www.elettronicaflash.it

n° 224 - Febbraio 2003 € 4,00

elettronica flash

mensile di progetti, radio, computer & news dal mondo dell'elettronica

In questo numero:

Inizia la guerra dell'etere in Iraq

di Andrea Borgnino, IW1CXZ

Oscillatore quarzato da 120MHz

di Corrado Carradori

Quando si guasta l'RTX

di Carlo Bianconi

10 progetti da realizzare

inserto

20 pagine di Surplus DOC da staccare
... e in più la scheda RTX IC 2350H

Allen Goodman editore - 40129 Bologna - via dell'Arcoveggio 118-2 - Sped. in A.P. - 45% - art. 2- comma 20/b - Legge num. 662/96 - Filiale di Bologna - ISSN 1124-8912

I progetti

Gli approfondimenti

Le rubriche

La monografia

Surplus DOC

Quale elettronica?

Dopo le attestazioni di stima ed i complimenti per la nuova veste grafica che molti Collaboratori e Lettori hanno fatto tramite mail, lettera o direttamente di persona riprendiamo il lavoro dopo la pausa natalizia. Ho girato molto per fiere e mercatini in questi mesi di fine anno e l'impressione che ne ho avuto, a parte la presenza o meno di espositori di settore, è che c'è ancora tanta voglia di radio e di elettronica. Nel senso che, parlando con i visitatori tra le bancarelle e gli stands, il desiderio di poter trovare sugli scaffali qualche "bel pezzo" o qualche componte un po' strano c'era. O forse la speranza! Questo per dire che, a parte le fiere classiche e storiche ormai molte manifestazioni ed esposizioni contengono al loro interno molto che con l'elettronica non ha nulla a che fare; d'altronde quelle che invece perseguono l'obiettivo di mantenere la manifestazione all'interno dei binari della sana elettronica hanno un successo di pubblico in termini di entrate e di grado di soddisfazione del visitatore stesso che non hanno paragoni.
Allora dobbiamo inchinarci al puro business con mille compromessi o si deve testardamente seguire la linea "purista"? Spero che qualche lettore provi a rispondere a questa domanda anche perché avrei intenzione di inaugurare una rubrica di lettere al Direttore ed alla redazione in cui ognuno possa liberamente dire la sua sulle problematiche del nostro bellissimo hobby.

Nel numero di Febbraio abbiamo altre cento pagine di elettronica a colori: dai consigli di Carlo Bianconi all'oscillatore quarzato a 120MHz di Corrado Carradori, alla disquisizione storico-didattica di Alberto Panicieri. Mario Held continua, in maniera professionale ma chiara, nella sua esposizione delle caratteristiche dei radio ricevitori con possibilità alla fine dell'articolo, di compilare un questionario di autovalutazione per vedere se abbiamo appreso correttamente quanto scritto da Mario; le risposte appariranno sul numero prossimo di Elettronica FLASH, in edicola l'ultima settimana di Febbraio. Inserto centrale con venti pagine di surplus DOC e poi il gradito ritorno di Sergio Goldoni con le sue schede sugli apparati radioamatoriali che tanto successo avevano riscosso in passato. E poi altro ancora, ma scorrete la rivista per scoprirlo!
Al mese prossimo.

Oscillatore quarzato da 120MHz

Corrado Carradori

Un oscillatore quarzato da 120MHz a basso rumore di fase, adatto quindi a tutte quelle applicazioni in cui sia importante la purezza nel dominio delle frequenze. Ne trarrà utilità chi sta costruendo un buon transverter per i 144MHz utilizzando il ricetrans HF, oppure chi si accinge alla realizzazione del generatore DDS con AD9850 già apparso su Elettronica FLASH numeri 219 e 220

L'esigenza di basso rumore di fase diventa praticamente un obbligo, ad esempio, qualora si stia armeggiando con la SSB o con il CW; non avrebbe infatti molto senso, in un ricevitore supereterodina, inserire in media frequenza un filtro con larghezza di banda di 500 Hz ed avere gli oscillatori locali che producono segnali "spettralmente" molto "larghi". Oscillatori quindi che erogano una significativa potenza distribuita su uno spettro ad esempio di 3kHz.
Il risultato sarebbe quello di consentire al mixer di convertire anche segnali adiacenti non necessariamente forti che altrimenti non si sarebbero nemmeno presentati all'ingresso del filtro; tale effetto è anche definito "mixing reciproco".
Ovviamente tutto ciò è destinato a chi è alla ricerca di costruirsi un apparecchio di classe e quindi dotato di ottime prestazioni.
Normalmente non è difficile costruire un oscillatore quarzato di ottima qualità, se consideriamo come limite massimo i 20 MHz; tutt'altra cosa è costruirlo per 120 MHz, dove è necessario ricorrere a quarzi in quinta overtone.
Allo scopo di trovare la migliore soluzione, ho realizzato vari circuiti seguendo alcuni fra i numerosi schemi in circolazione. Dopo averli accuratamente passati al vaglio dell'analizzatore di spettro (AGILENT E7402 da 0 a 3 GHz), ho scelto quello che ha dato il risultato migliore.

Schema elettrico

Si tratta di un oscillatore di tipo "BUTLER" tratto dalla "Bibbia" dei Radioamatori britannici: l'RSGB Handbook (un librone che vi consiglio caldamente di procurarvi essendo pieno zeppo di tutto ciò che serve sapere per un autocostruttore...).
La figura 1 rappresenta lo schema elettrico di questo oscillatore, ho realizzato due versioni dello stesso: una usando componenti SMD (miniaturizzati a montaggio superficiale) e una usando componenti tradizionali. Quella qui presentata

è quest'ultima per ovvie ragioni di facilità realizzativa. Mi sono trovato però in difficoltà a procurarmi dei buoni transistors RF (i BFR90 non sono più in produzione e così anche altri della stessa categoria...), ho quindi utilizzato gli ZTX325 che sono prodotti dalla Zetex e sono reperibili presso "RS". I mitici 2N2222A non funzionano molto bene in questo circuito in quanto affetti da troppa capacità parassita, la quale rende critico l'accordo dei circuiti risonanti.

L'oscillatore presenta due uscite allo scopo di poter fornire il segnale a due schede utenti (evenienza non rara), oppure di fornire un segnale bilanciato rispetto a massa, le due uscite infatti sono in controfase (altra evenienza non rara, ad esempio nel caso di pilotaggio di un mixer di tipo bilanciato...).

La bobina "L2" forma assieme al trimmer capacitivo "C2" un circuito risonante che deve essere centrato sulla frequenza di lavoro di 120MHz; il trimmer capacitivo "C3" invece ha il compito di correggere la frequenza generata di quel "tanto" necessario affinché coincida a 120000,00kHz; è importante in fase di taratura che questo compensatore sia regolato per la sua massima capacità; ricercare quindi l'accordo agendo su "C2" ed avvicinarsi per difetto il più possibile alla frequenza richiesta (fermandosi quindi ad una frequenza di circa 1kHz più bassa). Ora agendo su C3 sarà possibile centrare accuratamente l'oscillatore sulla frequenza voluta.

In seguito all'aggiustamento di quest'ultimo è necessario controllare se l'oscillatore riparte dopo essere stato spento, altrimenti bisogna agire leggermente sul precedente circuito accordato per rendere l'oscillatore più "docile".

L'amplificatore di uscita è costituito da uno stadio impiegante il mitico J310 in configurazione "gate comune". Questo sorprendente

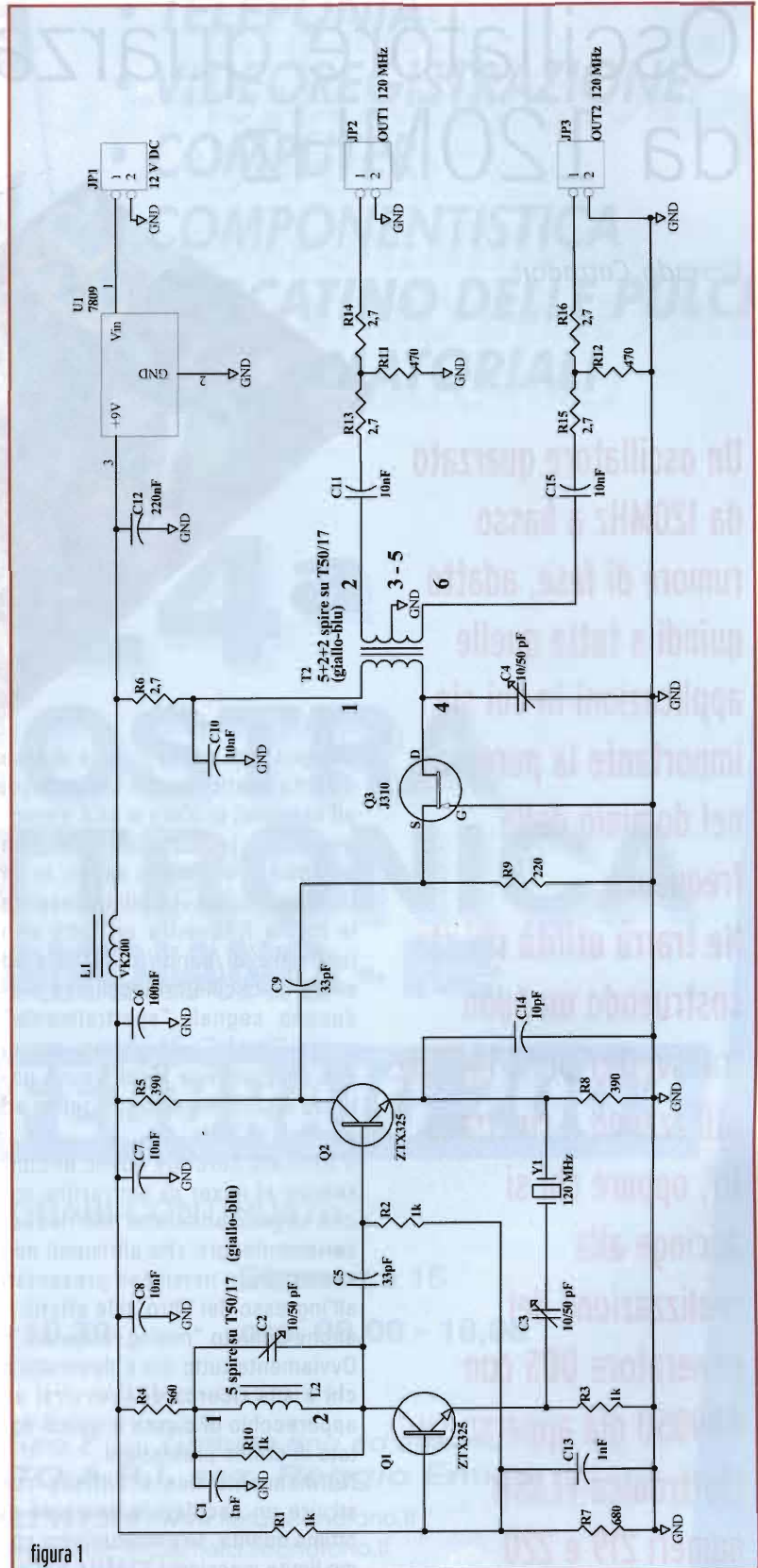



figura 1

LISTA DEI COMPONENTI

C1 - C13 = 1nF
C2 - C3 - C4 = 10/50 pF
C5 - C9 = 33pF
C6 = 100nF
C7 - C8 - C10 - C11 - C15 = 10nF
C12 = 220nF
C14 = 10pF
JP1 = 12 V DC
JP2= OUT1 120 MHz
JP3 = OUT2 120 MHz
L1 = VK200
L2 = 5 spire su Amidon T50/17
Q1 = Q2 = ZTX325
Q3 = J310
R1 = R2 = R3 = R10 = 1kΩ
R4 = 560Ω
R5 = R8 = 390Ω
R6 = R13 = R14 = R15 = R16 = 2,7Ω
R7 = 680Ω
R9 = 220Ω
R11 = R12 = 470Ω
T2 = 5+2+2 spire su T50/17
U1 = 7809
Y1 = quarzo 120MHz

figura 2
disposizione componenti

figura 3
il prototipo montato

figura 4

JFET si distingue sempre per il suo basso rumore e per la sua abilità a "maneggiare" segnali di una certa potenza. Nulla vieta di usare in questo stadio il più elegante U310 (se qualcuno l'avesse nel fondo del cassetto...).
Il "DRAIN" del transistor amplificatore è collegato ad un altro circuito risonante costituito dall'avvolgimento primario del trasformatore "T2"(connesso alle piazzole 1 e 4 visibili nella serigrafia) e dal trimmer capacitivo "C4". Anche questo circuito va centrato a 120 MHz.
I due deboli attenuatori presenti sulle rispettive uscite hanno lo scopo di ridurre eventuali onde stazionarie dovute ad un possibile non corretto adattamento delle impedenze; l'attenuazione introdotta è veramente bassa e il vantaggio che arrecano è significativo. Ho ritenuto opportuno inserirli preferendo un segnale leggermente più debole ad una eccessiva irradiazione del cavo.

Realizzazione pratica

La realizzazione pratica di questo circuito non presenta grandi difficoltà.
I trimmer capacitivi possono essere di due tipi diversi (ho previsto gli opportuni fori, vedere serigrafia).
La figura 2 rappresenta la disposizione dei componenti e le figure 3 e 4 mostrano il prototipo da me realizzato.
Il circuito stampato è realizzato su vetronite a doppia faccia (vedi alla fine della rivista nelle pagine dei circuiti stampati) con ampia diffusione di massa e presenta le dimensioni tali da poterlo alloggiare in un contenitore di lamiera stagnata della "Teko" (sistemazione veramente raccomandata!!).

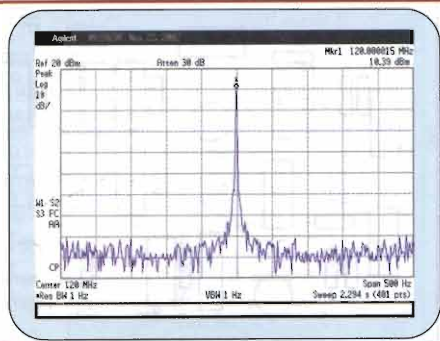



figura 5

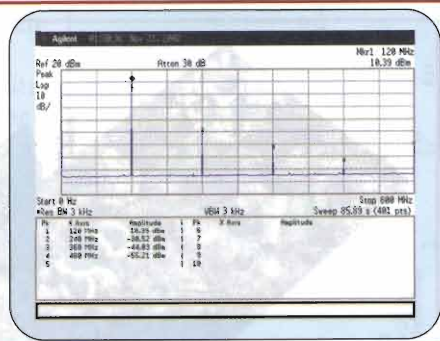



figura 6

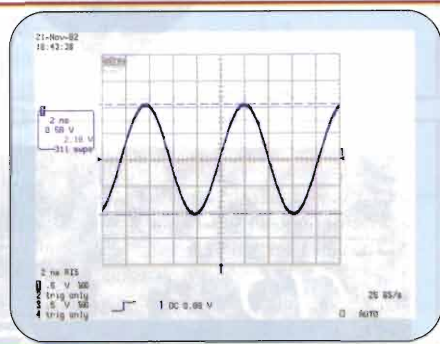



figura 7

Il quarzo qui impiegato ha le seguenti caratteristiche:
- contenitore HC18
- risonanza serie
- quinta overtone
- capacità di carico: 30pF
- resistenza serie: 50Ω.

Io non l'ho trovato in commercio e quindi me ne sono fatto costruire alcuni esemplari.

Per l'allineamento del circuito consiglio un ricevitore sintonizzato a 120MHz avente per antenna uno spezzone di filo disteso nelle vicinanze della scheda sotto prova.

Scegliere i modi AM o FM allo scopo di controllare che si inneschi l'oscillazione e di regolare i circuiti accordati per ottenere il massimo segnale in uscita. Successivamente scegliere i modi USB o LSB allo scopo di centrare la frequenza cercando di ottenere il "battimento zero" regolando il trimmer capacitivo "C3".

Raccomando di spegnere e riaccendere l'oscillatore per scoprire se "riparte" sempre.

Alcune misure

L'oscillatore, come visibile nelle figure da 5 a 7, è stato sottoposto a prove funzionali utilizzando i seguenti strumenti:
- Analizzatore di spettro AGILENT mod. E7402 (0-3GHz),
- Oscilloscopio digitale LE CROY mod. Waverunner,

i risultati sono sottoriportati.

La figura 5 rappresenta una fetta di frequenze larga 500 Hz centrata a 120MHz, la banda passante dell'analizzatore è stata impostata a 1Hz, la scala orizzontale rappresenta 50Hz per divisione, la scala verticale rappresenta 10dBm per divisione; come si vede l'oscillatore sta producendo un segnale a 120.000.015Hz la cui potenza è di 10,39dBm (circa 10 mW). Da questa immagine si può notare che fino a –70 dBc (vale a dire circa 1/8.400.000 della potenza totale) la banda occupata è meno di 50 Hz!

Si deduce che l'oscillatore è veramente buono, sempre considerando che si tratta di un oggetto che stà generando 120 MHz...

La figura 6 rappresenta una veduta panoramica nel dominio delle frequenze da 0Hz a 600MHz. Si notano le armoniche generate dall'oscillatore e in basso nella stessa figura sono elencate le loro rispettive potenze. La seconda armonica è circa 40 dB più bassa della fondamentale, la terza è circa 54 dB più bassa della fondamentale e la quarta è circa 65 dB più bassa della fondamentale.

La figura 7 infine rappresenta la forma d'onda rilevata dall'oscillo-

scopio digitale "Le Croy Waverunner", si nota subito a colpo d'occhio che si tratta di un buon segnale, con ampiezza picco-picco di 2,10V su un carico di 50Ω (equivalenti a 0,743V efficaci, che su 50Ω di carico fanno circa 11mW di potenza confermando la misura con l'analizzatore di spettro).

In conclusione ritengo che questo sia un buon generatore a 120MHz, dotato di una adeguata potenza e di soddisfacente stabilità (per ottenere il massimo di stabilità sarebbe opportuno termostatare il cristallo; questo sarà argomento di un prossimo articolo). Ovviamente, a seconda dell'applicazione in cui viene impiegato, l'oscillatore potrebbe necessitare di ulteriore filtraggio in uscita allo scopo di ridurre maggiormente le armoniche non desiderate (nell'uso come generatore di clock per il generatore DDS ciò non è necessario), oppure di un ulteriore stadio amplificatore per "isolarlo" ulteriormente dal carico; le due uscite sono abbastanza bene adattate a 50Ω e, se usate contemporaneamente, la potenza totale si ripartisce in modo uguale fra di esse.

Per eventuali dubbi o delucidazioni sono disponibile presso la redazione.

Alle prossime!

corrado.carradori@elflash.it

figura 8
il prototipo sotto prove funzionali in laboratorio

Corrado Carradori: radioamatore, perito elettronico con specializzazione in telecomunicazioni, da 20 anni si interessa di radiofrequenza per passione. Ha lavorato nel settore elettromedicale per dieci anni (riparazione e costruzione di strumenti da sala operatoria e cardiologia). Durante gli ultimi cinque anni ha lavorato prima presso un centro ricerche dove sviluppavano sistemi di Home Automation e di allarme basati su connessione a Radio Frequenza; poi presso un altro centro ricerche (sua attuale occupazione) dove sviluppano controlli automatici per apparecchiature industriali e consumer.
L'attività presso i centri ricerche gli consente di accedere alle ultime novità in fatto di nuove tecnologie. È questa una grande opportunità che gli sta dando moltissima soddisfazione: dal disegno dei PCB alla prototipazione (costruisce i primi esemplari dei progetti sviluppati) ricoprendo comunque un ruolo anche nella progettazione.

MAP 2002 "Sulle ali della solidarietà"

Angelo Cigarini

Come annunciato sulle pagine di questa Rivista, il 7 settembre 2002, si è svolta a Parma la manifestazione aerea MAP2002 organizzata dall'Aereo Club "Gaspare Bolla" nelle aree circostanti l'aeroporto G.Verdi. Un'iniziativa che oltre ad offrire un sicuro motivo di svago e di divertimento, lo dimostra la partecipazione di circa ventimila persone, ha avuto anche un fine umanitario: la raccolta di fondi per la ricerca sulla sclerosi multipla e la lotta contro i tumori, da cui il titolo "Sulle ali della solidarietà"

Veduta d'insieme stand 50° Stormo

Una giornata interamente dedicata alle Forze Armate sempre più impegnate in operazioni di pace all'estero. Era presente una nutrita rappresentanza delle diverse Armi: Esercito, Marina e Aeronautica, che ha offerto ai visitatori un'interessante e inaspettata mostra di mezzi e attrezzature militari delle ultime generazioni. Non mancavano pezzi più datati, a ricordo della storia del nostro esercito e per la felicità di chi ha prestato servizio di leva qualche anno fa. Il tutto supportato dalla gentilezza e dalla disponibilità del personale militare, impegnato a fornire spiegazioni e chiarimenti a quanti lo richiedessero e, naturalmente, a dispensare qualche "dritta" ai più giovani (donne comprese...), sulle possibilità d'arruolamento e carriera nelle Forze Armate.

In mezzo a tanti gioielli della tecnologia militare, dove non potevano mancare mezzi e attrezzature dedicati alle telecomunicazioni, per la prima volta nella storia di tali manifestazioni nella nostra città e grazie alla disponibilità degli organizzatori, ha trovato il suo spazio anche lo stand della Sezione ARI di Parma, che da sempre ha fatto della ricerca e della sperimentazione nel campo delle comunicazioni radio, la propria giustificazione di essere. Per il livello tecnologico e per il fascino della "storia operativa" che le apparecchiature militari hanno su ogni radioamatore, il legame tra questi due mondi, il radiantistico e il militare, è molto

Ari Parma e specialisti 50° Stormo

stretto e periodicamente rinsaldato da iniziative tecnico culturale, nonché dall'instaurarsi di rapporti d'amicizia, tra noi "amatori della radio" e quelli che chiamiamo professionisti delle telecomunicazioni. A tal proposito, vorrei ricordare la partecipazione degli amici del 50° Stormo di S. Damiano, finalmente ospiti della nostra città, che ha permesso di ricambiare, per quanto possibile, la cordialità e l'ospitalità con cui hanno sempre accolto "le invasioni quasi barbariche dei curiosissimi" Radioamatori e dei loro famigliari, durante le visite organizzate dall'ARI di Parma presso la loro "Base".

La decisione, non facile, di partecipare con un nostro stand al MAP2002, è stata presa con la consapevolezza che necessitava una nuova visibilità all'attività del Radioamatore, oggi meno conosciuta o non ben definita dalle nuove generazioni, abituate ad utilizzare mezzi di comunicazione ad alta tecnologia come il Cellulare e Internet con il suo esercito d'Internauti, definiti anche Navigatori del Cyber Spazio. Una specie d' incro-

Veicolo blindato da ricognizione VBR1-NBC

nel box interno: Posto di guida con GPS e monitor a strato sottile

Interno shelter ponti radio

cio tra i pronipoti di Cristoforo Colombo e quelli di Flash Gordon ...
Sono state allestite postazioni Radio-PC, operanti in modi digitali, come MSFK, PSK31, APRS, Packet Radio e il servizio di E-mailing via radio. La curiosità e lo stupore delle persone entrate nel nostro stand, ci hanno rinfrancato e incoraggiato, dandoci conferma dei nostri dubbi, con la conoscenza del connubio Radio-PC, anche il più "patito" del PC e di Internet, può trovare interesse e soddisfazione nel nostro quasi centenario hobby, potendo sperimentare nuove forme di utilizzo del computer e della RETE.
Il 50°Stormo ha partecipato a questa manifestazione per la sua operatività durante il "Desert Storm" e nel conflitto nella ex Yugoslavia.

Il Servizio TLC e Meteo ha esposto rari strumenti di rilevamento, dai quali si potevano toccare con mano i cambiamenti di questi anni, che hanno portato a produrre previsioni sempre più accurate, que-

sto percorso terminava con le immagini ad alta definizione dei prossimi satelliti meteorologici digitali. Come radioamatori, la nostra attenzione si è focalizzata sulla parte elettronica, in cui facevano spicco il sistema campale di ricezione dei satelliti meteorologici operante sul Meteosat 7 e il MUFAX per la ricezione delle carte meteo composto da un ricevitore per HF Murhead KSR521 e da una stampante dedicata Murhead 949, tutti operativi, che speriamo poterveli descrivere prossimamente.
Una partecipazione significativa si è avuta da parte dell'Esercito, per la presenza del "Rap-Camp", un convoglio autosufficiente composto da decine di mezzi, fra i quali la cucina che ha sfornato la pizza, una sala operatoria e il servizio veterinario, tutto alimentato da un grosso gruppo elettrogeno da 350kW.
Presenti alcuni tipi di mezzi "particolarmente interessanti" utilizzati durante le missioni all'estero, fra cui l'ultima in Afghanistan, due container "elettronici" e un mezzo blindato su ruote per la ricognizione Nucleare Chimica e Batteriologica.

Il primo equipaggiato con ponti radio pluricanali che operavano dalle UHF alle microonde in grado di trasferire vari tipi di segnali in voce, dati, fino ai televisivi. Sulla sommità del container erano visibili le antenne logaritmiche e la parabola. Il secondo era un laboratorio mobile equipaggiato per effettuare la manutenzione e la verifica d'apparati radio attrezzato con vari strumenti fra cui un testset e un oscilloscopio digitale. Entrambi gli shelter sono operativi in ambiente NBC, quindi isolati dall'esterno per non avere contaminazioni di qualsiasi natura; il ricambio dell'aria è assicurato da prese esterne che la convogliano in filtri dove viene depurata, inoltre sono schermati alla radiofrequenza con un'attenuazione esterno/interno di circa 60dB.

Interno shelter manutenzione apparecchiature radio

Il veicolo blindato da ricognizione NBC del tipo VBR-1 NBC ha subito attratto l'attenzione per le quattro antenne verticali poste sul tetto. All'interno, un concentrato di tecnologia, oltre al rack contenente le apparecchiature per le radiocomunicazioni con i loro accessori, era presente lo spettrofotometro con cui sono rivelati gli agenti tossici per l'uomo. Nel posto di guida è presente il GPS e un computer con incorporato un monitor a strato sottile multifunzionale, questa strumentazione è amovibile e autoalimentata per un uso portatile. All'esterno sono presenti diversi rilevatori fra cui quelli per la radioattività.
Alla parte aerea della manifestazione hanno partecipato diversi velivoli fra cui l'elicottero Mangusta A129 dell'Esercito, la Marina con un SH3 configurato per operazioni speciali reduce dall'Afganistan e Timor est e un AB212 in configurazione Antisom, la Protezione Civile presentava l'elicottero Ericksoh 564 antincendio, il passato era rappresentato dal Fiat G46, perfettamente restaurato, che per un attimo ha fatto rivivere tempi passati.

Alle 17,30 sono arrivate sul cielo di Parma le Frecce Tricolori, offrendo per il gran finale, uno spettacolo sempre molto intenso per la perfezione nella realizzazione delle figure acrobatiche.

Un ringraziamento a tutti gli amici radioamatori della Sezione ARI di Parma per il loro impegno, all'Avv. Nino Tuccari Presidente dell'Aereo Club di Parma "G.Bolla", al Cap.Paolo Marino, al Ten. Danilo Pancotti, al 1°M.llo Felice Manzo, al M.llo Virgilio Conca, al M.llo Giuseppe Di Grazia del Servizio Meteo TLC del 50° Stormo e il Ten. Andrea Giovannelli addetto alle PR del 50° Stormo, al Comitato Provinciale delle Associazioni del Volontariato di Parma, in particolare al Nuovo Intergruppo cui fanno parte i radioamatori per le loro attività di Protezione Civile.

angelo.cigarini@elflash.it

"Back to home"

Preamplificatore microfonico

con una ECC82 alimentata a 12V

Daniele Cappa

Uso inconsueto di una vecchia valvola, un preamplificatore microfonico alimentato a bassa tensione da impiegarsi sul ricetrasmettitore

Sfogliando vecchi numeri della Rivista ho notato alcuni articoli a firma di Luciano Burzacca che proponevano componenti per HiFi con l'impiego di un doppio triodo alimentato a bassa tensione. La cosa mi ha incuriosito e ho provato a realizzare quello che inizialmente sembrava assurdo. Come vedremo non solo non è assurdo, ma la cosa funziona molto, molto bene.

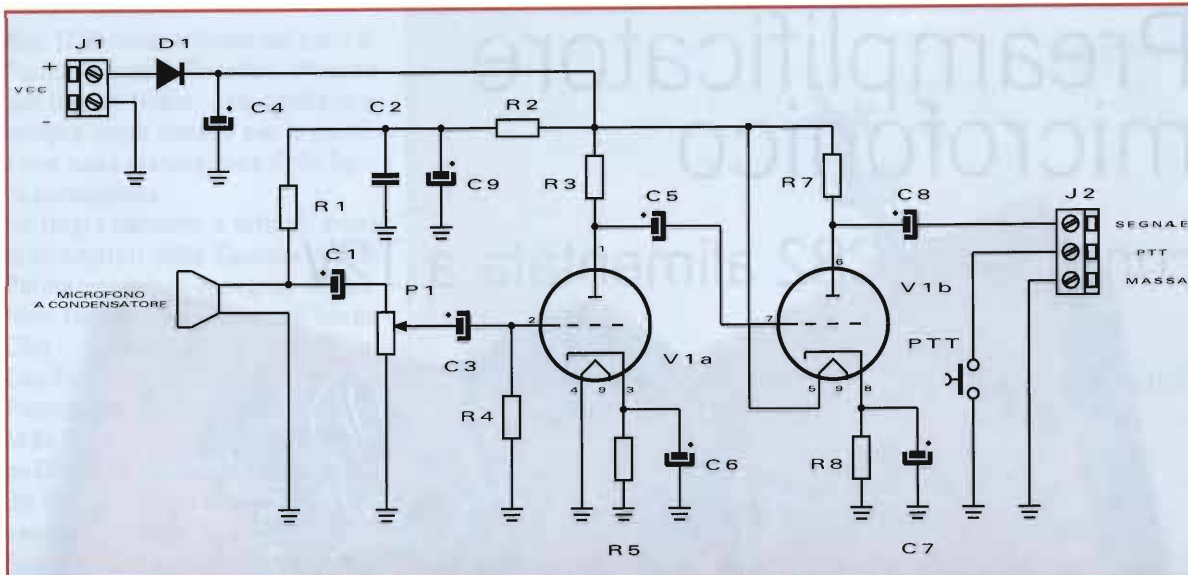
Perché una valvola?

Per provare, non sono un audiofilo e non ho un impianto audio degno di tale nome, montare un finale audio a valvole, anche piccolo sarebbe stato un impegno su un oggetto che non avrei usato. La cosa andava indirizzata verso un uso che mi è più famigliare. Ecco l'idea, certamente strana, di un preamplificatore microfonico a valvola alimentato a bassa tensione da impiegarsi sul ricetrasmettitore.

Da qui la ricerca tra cose che erano da buttare già venti anni fa ed ecco spuntare una ECC82 di recupero, uno dei modelli che pareva potessero soddisfare le mie necessità.

Qualche prova, qualche modifica, qualche aggiunta ed ecco che la cosa prende forma.

Il pre ha un guadagno che mi ha stupito, una modulazione che è stata definita molto gradevole, impiega quale unico componente attivo la valvolina recuperata alimentata con i soliti 12V dell'alimentatore del RTX, senza nessun artificio per elevare la tensione anodica.

Due numeri, ricavati con l'aiuto di un generatore di segnali su PC e

ELENCO DEI COMPONENTI

R1 = 1,5kΩ
R2 = 680Ω
R3 = 47kΩ
R4 = 680kΩ
R5 = 1,2kΩ
R6 = 680kΩ
R7= 47kΩ
R8 = 1,2kΩ
C1 = 10μF 16V
C2 = 100nF
C3 = 47μF 16V
C4 = 1000μF 16V
C5 = 47μF 16V
C6 = 22μF 16V
C7 = 22μF 16V
C8 = 47μF 16V
C9 = 100μF 16V
P1= 47kΩ potenziometro log.
D1 = 1N4007
V1 = ECC82 con zoccolo (noval)
Micro a condensatore a 2 o 3 fili
Pulsante normalmente aperto per il PTT
Contenitore e minuterie

l'oscilloscopio: il tutto guadagna circa 15dB, la banda passante parte da poco meno di 400Hz a 4kHz, praticamente quella del microfono. Con 20mV di ingresso si ottengono 600mV in uscita.

Schema elettrico

La polarizzazione di griglia è ottenuta ponendo una resistenza in serie al catodo che cosí risulta lievemente positivo rispetto a massa. La griglia è collegata a massa tramite una resistenza di valore elevato, ma non essendo questa percorsa da corrente continua rende il potenziale di griglia pari a quello di massa, quindi più negativo del catodo. È la stessa polarizzazione che si adotta normalmente per un amplificatore a fet a source comune. È corretto chiamarlo a catodo comune?

Le prime prove sono state fatte impiegando un microfono dinamico per poi passare a uno a condensatore, con amplificatore a fet interno, uguale a quello che ho giá utilizzato nell'automicrofono pubblicato su EF dicembre '99.

Il segnale proveniente dal microfono entra in griglia del primo triodo, si presenta in anodo dopo aver subito una prima amplificazione e viene inviato alla griglia del secondo triodo per essere nuovamente amplificato e reso disponibile sull'anodo. Fa seguito un condensatore di disaccoppiamento e l'uscita verso l'ingresso microfonico del ricetrasmettitore.

Non ho mai usato delle valvole, neppure alimentate in modo normale, le poche idee che mi vengono fanno si che le paragoni ai piú normali fet.

Il PTT è comandato da un pulsante posto, per le prove, direttamente sulla piastrina millefori che ospita il tutto, in attesa di un comando piú raffinato che probabilmente non vedrà mai la luce.

La valvola ha due filamenti, uno per triodo, a 6.3V 150mA che fanno capo ai Pin 4 e 5 con il Pin 9 comune ai due. Possiamo alimentarli in parallelo tra loro oppure in serie; data la disponibilità di alimentazione ho scelto quest'ultima possibilità. Il Pin 9 non andrà collegato a nulla e l'alimentazione andrà collegata direttamente ai pin 4 e 5.

La corrente anodica è molto bassa, circa 130 μA, sugli anodi dei due triodi si misura, in assenza di segnale di ingresso, una tensione pari a circa la metà di quella di alimentazione, mentre sui catodi misuriamo poco piú di 150mV.

Montaggio del prototipo

Il tutto è stato realizzato su una millefori, le prove e le modifiche hanno reso il risultato molto piú caotico e disordinato del solito, ma il tutto funziona egualmente bene (foto 1).

Visto il risultato, un montaggio più retrò, cablato in una piccola scatola di sigari con la valvolina esterna, un microfono fornito di braccio e un buon peso sulla parte inferiore per tenere in piedi il tutto potrebbe essere qualcosa di diverso da mettere nella vetrina della stazione!

foto 1

Montaggio definitivo e realizzazione dello stelo

Come già detto il microfono utilizzato è del tipo a condensatore con amplificatore a fet interno. Quello visibile in cima allo stelo proviene da un vecchio vivavoce da auto ed è del tipo a due fili, un modello a tre fili è stato montato sul microfono con lo stelo più corto semplicemente separando l'alimentazione e il segnale, provenienti rispettivamente da R1 e C1; un condensatore da 220pF in parallelo alla capsula, montato direttamente sul microfono potrebbe eliminare alcuni problemi da RF, ha lo stesso scopo la perlina di ferrite su cui si avvolge il cavo proveniente dallo stelo visibile accanto al potenziometro nella foto 2.

La versione definitiva è stata realizzata "alla vecchia maniera" cablato senza circuito stampato, utilizzando lo zoccolo della valvola, il potenziometro e due ancoraggi d'epoca.

Lo stelo, anche se non riproduce un modello d'epoca, è stato realizzato utilizzando il microfono ex_vivavoce fissato su 18 cm di tubo in rame da freni per auto (diametro 5 mm esterno e foro da 2 mm) a sua volta fissato su un bullone da 8MA testa a brugola a cui è stato praticato un foro assiale da 3mm per permettere il passaggio dei cavi.

I tre pezzi sono tenuti insieme da resina epossidica a due componenti, una pulita e un colpo di bomboletta di nero opaco hanno fatto il resto. Se si ha cura a centrare bene i particolari il risultato sará funzionale e esteticamente valido. Un aiuto a tenere i pezzi in posizione durante l'indurimento della resina può venire da una noce di mastice, o materiale tipo pongo. Anche se la resina epossidica usata è del tipo a indurimento rapido, tra la preparazione, l'assemblaggio e la verniciatura devono passare alcune ore.

Una valida alternativa è rappresentata dal recupero del braccio del microfono ex_cuffia da PC. Hanno un microfono a condensatore che potrebbe anche essere a

ECC82 A.F. DOUBLE TRIODE

Double triode intended for use as A.F. amplifier.

QUICK REFERENCE DATA (each unit)

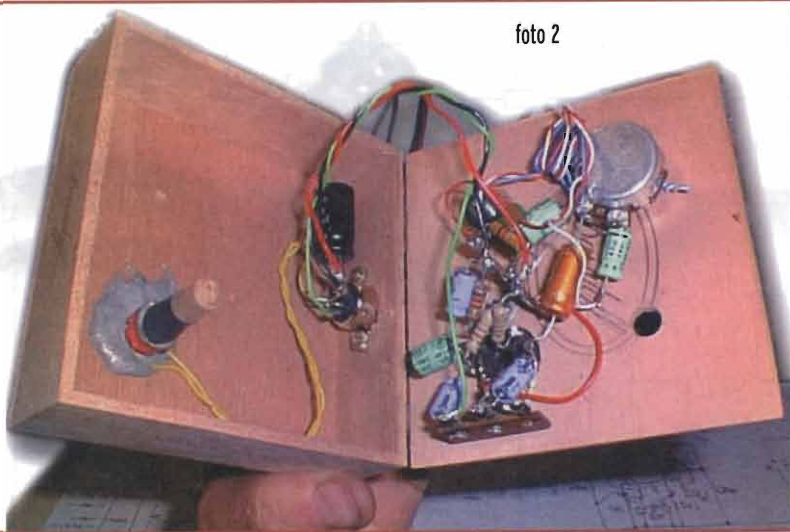
Anode current	I_a	10.5	mA
Transconductance	S	2.2	mA/V
Amplification factor	μ	17	-

HEATING: Indirect by A.C. or D.C.; series or parallel supply

Heater voltage	V_f	6.3	12.6	V
Heater current	I_f	300	150	mA
		pins 9-(4+5)	pins 4-5	

TYPICAL CHARACTERISTICS

Anode voltage	V_a	100	250	V
Grid voltage	V_g	0	-8.5	V
Anode current	I_a	11.8	10.5	mA
Transconductance	S	3.1	2.2	mA/V
Amplification factor	μ	19.5	17	-
Internal resistance	R_i	6.25	7.7	kΩ

foto 2

ingresso laterale, in questo caso è necessario sostituire la capsula e praticare un foro in testa al braccio, nei modelli usati durante le prove ho sempre ottenuto un audio più che ottimo. Attenzione ai modelli provvisti di microfono dinamico che, pur funzionando bene, hanno una uscita molto bassa e il risultato non è esaltante.

Il contenitore utilizzato è una scatola di sigari danesi, come nella piú classica tradizione dell'autocostruttore, ovviamente in legno. Si tratta di uno scatolino di compensato 10 per 10 cm alta 3. Sul coperchio superiore sono stati montati lo stelo autocostruito, lo zoccolo della valvola, il potenziometro (un Lesa logaritmico da 47kΩ) con una manopola d'annata e il pulsante del PTT. Non trovando nulla che potesse sembrare datato ho ripiegato su un pulsante da stampato a cui ho incollato un tassello in legno diametro 8 mm opportunamente levigato, il tutto è stato a sua volta incollato sul fondo della scatola. Il risultato è strano, ma adatto alla situazione.

Le due viti che fissano lo zoccolo della valvola supportano anche i due ancoraggi in bachelite che forniscono i restanti punti di appoggio necessari alla realizzazione cablata.

I componenti utilizzati sono di costruzione moderna, ho semplicemente scelto quelli meno miniaturizzati, è buona norma iniziare il montaggio dai componenti piú piccoli, per passare successivamente ai più ingombranti.

Particolare attenzione va posta ai collegamenti di massa, devono possibilmente fare capo ad un unico ancoraggio. Il condensatore sul cavo di alimentazione va posto quanto più possibile vicino alla presa posteriore; qui ho usato un connettore Din 5 poli da pannello a cui fanno capo l'alimentazione e il cavo verso l'RTX.

L'alimentatore è molto importante, deve sopportare la poca corrente richiesta, praticamente solo i 150mA del filamento, ma non deve avere assolutamente ripple, l'alimentazione ideale è a 12.6 V, per il bene dei filamenti, ma 13.5, oppure 10-11V andranno ugualmente bene. Usare un alimentatore apposito, separato da quello delle radio può eliminare ronzii, possiamo anche scegliere un modello a spina, avendo cura di aggiungere un condensatore di filtro e controllando la reale tensione di uscita.

Il montaggio definitivo richiede alcune ore, un paio per preparare lo stelo e la foratura della scatola e altrettante per montare il tutto.

Ho provato a sostituire la valvola "pin to pin" con una ECC81 con cui il guadagno scende di alcuni dB, poi con una ECC88 e con una E188CC queste due valvole hanno i due filamenti collegati internamente in parallelo (il pin 9 fa capo a uno schermo interno), è necessario scendere di alimentazione fino a 6.3 V, sia di filamento sia di anodica, tutto continua a funzionare regolarmente con prestazioni del tutto analoghe. Con queste valvole l'assorbimento arriva a circa 400mA.

Ricordo che la seconda e la terza lettera della sigla, le due C, significano che si tratta di un doppio triodo, dunque la scelta del componente si allarga notevolmente. Consultare un vecchio data sheet e trovare un modello presente nel magazzino personale che risponda alle caratteristiche richieste non dovrebbe essere difficile. Dalla scelta elimineremo i modelli siglati PCCxx perché hanno la tensione di filamento a 40V, che pregiudica il funzionamento del preamplificatorino a 12V.

La ECC82 può essere reperita con altre sigle tra cui la comune 12AU7 cui fanno seguito 5184, CV4003, M8136, 6189 e 5963.

Il prezzo del nuovo varia da circa 5$ della versione cinese fino ai quasi 50$ della Mullard selezionata, qui del tutto inutile. Anche in questo caso la rete puó essere di aiuto per reperire valvola e zoccolo.

Una nota coreografica, la ECC82 Philips utilizzata nel prototipo è molto meno luminosa, ovvero è meno visibile il filamento acceso,

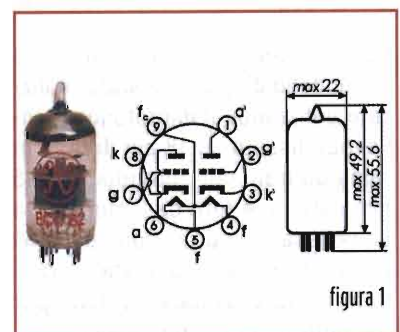
figura 1

della Hytron nuova utilizzata nel secondo esemplare, quello con lo stelo più piccolo. La cosa la rende meno "viva" al punto di dover toccare il bulbo di vetro per assicurarsi che sia accesa. All'accensione il periodo di riscaldamento del tubo si aggira sul minuto, prima del quale il pre non funziona o funziona malissimo. Per onore di cronaca il secondo esemplare pesa 150g e assorbe 150 mA.
In figura 1 vediamo una ECC82, con la sua piedinatura e le dimensioni.

foto 3

Bibliografia e ringraziamenti

I dati delle valvole sono stati ricavati da un data sheet Philips del 1962 fornito da Giulio I1RCK. Il tubicino di rame dello stelo e le scatole di sigari sono stati forniti rispettivamente da Pino Freni e da Paolo della SuperCycles di Torino. Le vittime da prove sono Paolo I1VVP e Salvo IW1AYD destinatario del microfono più piccolo.

daniele.cappa@elflash.it

Daniele Cappa, torinese, classe 1960.
Inizia durante i primi anni delle superiori come autocostruttore, perito in elettronica industriale nel '81 è Radioamatore dal '82, di quest'anno è anche la febbre da computer (un allora nuovissimo VIC20).
Il suo primo pezzo su EF risale al '93, da allora ne ha accumulati alcune eterogenee decine.
Fa parte della folta schiera di Radioamatori e autocostruttori segregati in una stazione-laboratorio-stanzadelPC formato sgabuzzino (100 per 140 cm), invidia i colleghi forniti di *soffitta-tutta-per-me*. Questa situazione limita le dimensioni fisiche dei progetti portati a termine.
Professionalmente è artigiano installatore e autoriparatore.

Milano hi-end 2003

Centro Congressi Milanofiori

Organizzazione: Stefano Zaini

The Sound Of The Valve

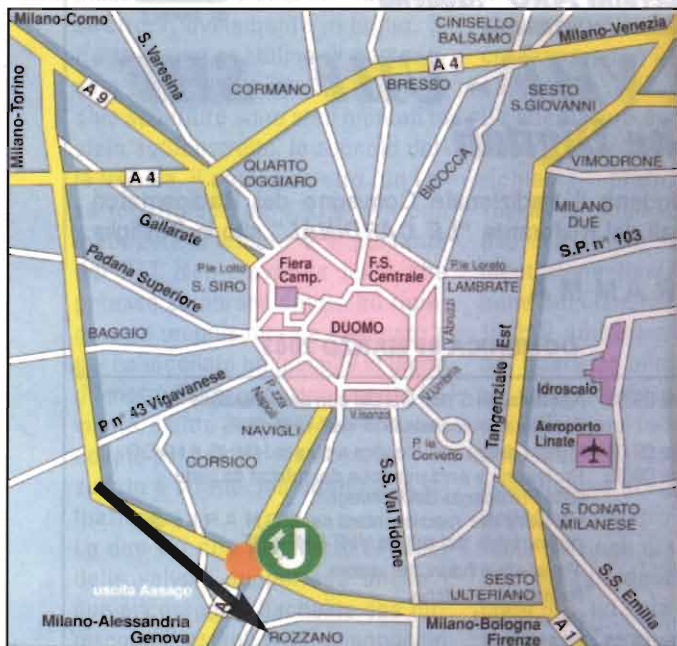
tel. fax 0382.71428
cell. 338.2584737
e-mail: soundvalve-lowther@libero.it
http://web.tiscali.it/thesoundofthevalve
http://www.thesoundofthevalve.it

4° rassegna di solo audio hi-fi

Sabato e Domenica 22 e 23 Febbraio 2003, h. 9.00 - 18.00

Centro Congressi Milanofiori
Jolly Hotel Milanofiori

Assago (Mi) Str. 1° - Milanofiori - (tang. ovest ux. Assago)

INGRESSO GRATUITO

only audio show two channels

A grande richiesta eccoci al quarto appuntamento per l'Alta Fedeltà (solo audio non video), che si svolgerà nel prestigioso Centro Congressi del Jolly Hotel Milanofiori.
Oltre alla presenza di interessantissimi marchi vi saranno presenti anche le maggiori testate delle riviste di Hi-Fi.
Stand espositivi con diagnostica gratuita del vostro fonorivelatore, riviste, valvole, vinile, T.A. e T.U., cd, hi-fi usato, accessori audio.
Dimostrazioni sia in digitale che in vinile.

SITI WEB INFO **Milano hi-end:**
http://web.tiscali.it/thesoundofthevalve/page8.html
http://www.thesoundofthevalve.it

Con i mezzi:
FS Stazione Centrale, MM 2 ux. Famagosta, autobus 320 fermata Viale Milanofiori

Con l'auto:
Tangenziale Ovest, ux. Assago Milanofiori
Viale Liguria

Le caratteristiche dei ricevitori

seconda parte: il rumore nei ricevitori

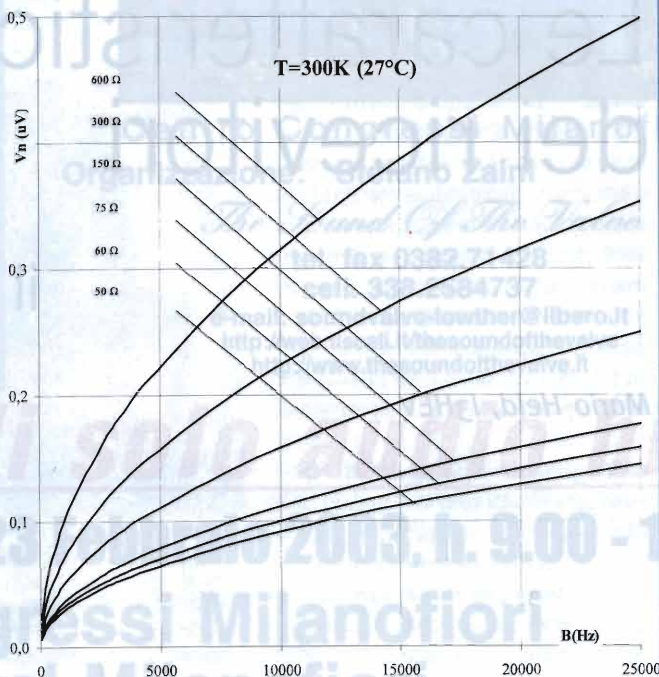
Mario Held, I3HEV

Dopo la chiacchierata introduttiva, entriamo nel vivo dei problemi di un ricevitore, parlando del rumore ed esaminando, più da vicino, il problema della sensibilità

Innanzitutto, è necessario dire che il rumore che si rileva su un segnale si può dividere in due categorie completamente distinte: il rumore interno, che viene generato dai circuiti del ricevitore, e il rumore esterno, proveniente dal resto dell'universo, di solito, ma non solo, attraverso l'antenna.
Per quanto riguarda il rumore di origine esterna, tutto sommato non c'è molto che si possa fare, nel ricevitore, per attenuarlo od eliminarlo; le uniche precauzioni sono schermare bene il ricevitore stesso, e metterlo adeguatamente a terra, in maniera da evitare che disturbi di varia origine vengano captati direttamente dai circuiti; e curare l'adattamento e le perdite d'ingresso, per evitare di degradare ulteriormente la qualità del segnale. Altre misure utili possono essere senz'altro adottate, ma a livello dei sistemi di antenne.
Il rumore di origine interna invece merita un approfondimento, ed è il tema della chiacchierata di oggi.
Qualunque circuito elettrico od elettronico produce 'di suo' una certa quantità di rumore, che va inevitabilmente a sommarsi al complesso di segnali e rumore già presenti all'ingresso; questo è il motivo per cui qualsiasi elaborazione dei segnali peggiora inevitabilmente il rapporto segnale/rumore: in questo comportamento certo qualcuno riconoscerà lo zampino del secondo principio della termodinamica... Fanno eccezione a questa regola solo alcuni particolari sistemi di trattazione del segnale, che riescono a migliorare il rapporto S/N sfruttando le proprietà di regolarità statistica del segnale stesso (come, ad esempio, i filtri ad autocorrelazione).
Ma, in pratica, da cosa origina il rumore dei ricevitori? Le cause immediate sono varie, e vale la pena di dar loro un'occhiata.

figura 10:
Tensione efficace di rumore termico alla temperatura standard, in funzione della banda di rumore e della resistenza interna del generatore.

il kelvin (K), unità di temperatura termodinamica, è la frazione 1/273,16 della temperatura termodinamica del punto triplo dell'acqua. La temperatura termodinamica può essere espressa anche nell'unità grado Celsius (simbolo °C). La relazione tra la temperatura espressa in gradi Celsius (simbolo t) e la temperatura in gradi kelvin (simbolo T) è: t/°C = T/K − 273,16

tratto da:
http://sit.imgc.to.cnr.it/SNT/Download/manifesto completo.pdf

Rumore di Johnson

La prima causa, quella che non può mai mancare, è l'agitazione termica degli elettroni nei conduttori, che avviene con energia tanto più alta quanto maggiore è la temperatura. Gli elettroni, spostandosi a caso di qua e di là, danno origine a dei microscopici campi elettrici casuali, la cui media è chiaramente nulla, ma il cui valore istantaneo è perfettamente aleatorio (in effetti, segue una statistica gaussiana): è il rumore termico, o di Johnson, il cui spettro in frequenza è praticamente costante fino a frequenze molto elevate, motivo per cui lo possiamo tranquillamente considerare costante ovunque (un segnale con queste caratteristiche viene detto anche 'rumore bianco'). Quindi, in una certa porzione di conduttore, posta ad una temperatura assoluta T (misurata in gradi Kelvin, che sono contati a partire dallo zero assoluto), indipendentemente dall'applicazione di campi esterni, si hanno una corrente ed una tensione che variano casualmente ma in fase tra loro. La tensione efficace di rumore termico ai capi di una resistenza R è data da:

$$E = \sqrt{4KTBR}$$

dove:

- **K** è una costante universale (di Boltzmann) vale 1.38×10^{-23} J/K
- **T** è la temperatura assoluta in gradi Kelvin
- **B** è la banda in Hertz
- **R** è la resistenza in Ω

Questo effetto è piuttosto piccolo; ad esempio, nella banda tra 0 e 30MHz, alla temperatura di 27°C, corrispondente a 300K, su una resistenza di 50Ω, si ha una tensione efficace di circa 5μV, mentre se la banda che ascoltiamo è di 3kHz, che è quella tipica della SSB, il rumore termico nelle stesse condizioni è di circa 0,05μV.
La Figura 10 illustra l'andamento del rumore alla temperatura standard di 300 K (27°C), mentre la Tabella 1 riporta i valori di tensione di rumore per le scelte più comuni di R, B ed alcuni valori di temperatura.

Rumore shot

Un'altra causa di rumore, e di solito decisamente più intenso, è legata alla natura della corrente elettrica, che non viaggia come un fluido continuo, ma a pacchetti (ovviamente, delle dimensioni di un elettrone!); quando la corrente viene raccolta, quindi, non dà origine ad un flusso costante, ma ad una serie di numerosissimi 'colpetti', paragonabili al rumore di una pioggia estremamente fitta su un tetto di lamiera piatta: un bel fruscio (anche questo è un rumore bianco), che diventa tanto più intenso quanto maggiore è la corrente (ossia il flusso di elettroni).
Questo effetto, che è direttamente proporzionale all'intensità della corrente, è particolarmente sensibile nei tubi a vuoto

T= 0°C	Resistenza (ohm)					
Banda di rumore (Hz)	50	60	75	150	300	600
50	0,006	0,007	0,008	0,011	0,015	0,021
150	0,011	0,012	0,013	0,018	0,026	0,037
300	0,015	0,016	0,018	0,026	0,037	0,052
600	0,021	0,023	0,026	0,037	0,052	0,074
1200	0,030	0,033	0,037	0,052	0,074	0,104
2700	0,045	0,049	0,055	0,078	0,110	0,156
3300	0,050	0,055	0,061	0,086	0,122	0,173
4500	0,058	0,064	0,071	0,101	0,143	0,202
9000	0,082	0,090	0,101	0,143	0,202	0,285
15000	0,106	0,116	0,130	0,184	0,260	0,368
20000	0,123	0,134	0,150	0,213	0,301	0,425
25000	0,137	0,150	0,168	0,238	0,336	0,475

T= 27°C	Resistenza (ohm)					
Banda di rumore (Hz)	50	60	75	150	300	600
50	0,006	0,007	0,008	0,011	0,016	0,022
150	0,011	0,012	0,014	0,019	0,027	0,039
300	0,016	0,017	0,019	0,027	0,039	0,055
600	0,022	0,024	0,027	0,039	0,055	0,077
1200	0,032	0,035	0,039	0,055	0,077	0,109
2700	0,047	0,052	0,058	0,082	0,116	0,164
3300	0,052	0,057	0,064	0,091	0,128	0,181
4500	0,061	0,067	0,075	0,106	0,150	0,211
9000	0,086	0,095	0,106	0,150	0,211	0,299
15000	0,111	0,122	0,136	0,193	0,273	0,386
20000	0,129	0,141	0,158	0,223	0,315	0,446
25000	0,144	0,158	0,176	0,249	0,352	0,498

T= 50°C	Resistenza (ohm)					
Banda di rumore (Hz)	50	60	75	150	300	600
50	0,007	0,007	0,008	0,012	0,016	0,023
150	0,012	0,013	0,014	0,020	0,028	0,040
300	0,016	0,018	0,020	0,028	0,040	0,057
600	0,023	0,025	0,028	0,040	0,057	0,080
1200	0,033	0,036	0,040	0,057	0,080	0,113
2700	0,049	0,054	0,060	0,085	0,120	0,170
3300	0,054	0,059	0,066	0,094	0,133	0,188
4500	0,063	0,069	0,078	0,110	0,155	0,219
9000	0,090	0,098	0,110	0,155	0,219	0,310
15000	0,116	0,127	0,142	0,200	0,283	0,401
20000	0,134	0,146	0,164	0,231	0,327	0,463
25000	0,149	0,164	0,183	0,259	0,366	0,517

T= 100°C	Resistenza (ohm)					
Banda di rumore (Hz)	50	60	75	150	300	600
50	0,007	0,008	0,009	0,012	0,018	0,025
150	0,012	0,014	0,015	0,022	0,030	0,043
300	0,018	0,019	0,022	0,030	0,043	0,061
600	0,025	0,027	0,030	0,043	0,061	0,086
1200	0,035	0,039	0,043	0,061	0,086	0,122
2700	0,053	0,058	0,065	0,091	0,129	0,183
3300	0,058	0,064	0,071	0,101	0,143	0,202
4500	0,068	0,075	0,083	0,118	0,167	0,236
9000	0,096	0,105	0,118	0,167	0,236	0,333
15000	0,124	0,136	0,152	0,215	0,304	0,430
20000	0,143	0,157	0,176	0,249	0,351	0,497
25000	0,160	0,176	0,196	0,278	0,393	0,556

tabella 1: Tensione efficace di rumore termico per varie temperature, in funzione della banda di rumore e della resistenza interna del generatore.

e nei semiconduttori nei quali si manifesti un effetto valanga (come, ad esempio, nei diodi zener), tanto che viene sfruttato per generare rumore bianco negli strumenti di laboratorio (Figura 11).

Rumore flicker

Quando una superficie elettrizzata non è perfettamente regolare, ogni tanto parte una piccolissima scarica tra le sue inevitabili 'punte' e l'ambiente circostante (Figura 12); per vederla ci vuole un buon microscopio, ma per sentirla bastano le cuffie... questo tipo di rumore affligge particolarmente i transistor (sia bjt che i fet e mosfet dei vari tipi), ma fortunatamente ha la caratteristica di attenuarsi rapidamente all'aumentare della frequenza (cui la sua potenza è inversamente pro-

figura 11
Rumore shot: a) la corrente (nell'esempio, in un diodo a vuoto) è formata da cariche che colpiscono l'anodo una alla volta;

b) corrente nel diodo illustrato in a); l'osservazione dettagliata dell'andamento della corrente rivela il rumore;

c) tipico generatore di rumore bianco; regolando la tensione di filamento si varia la temperatura del catodo, quindi la corrente di saturazione del diodo e in definitiva la potenza di rumore prodotta.

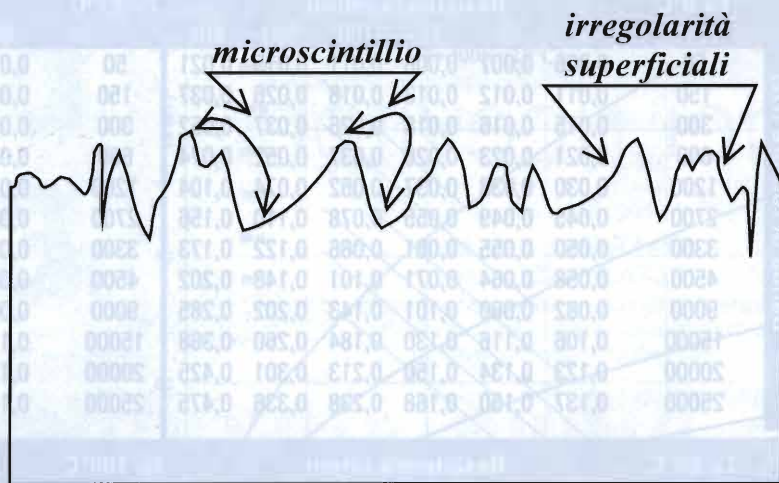



figura 12:
Rumore flicker causato dalle irregolarità superficiali di un conduttore: tra le punte, che hanno potenziale maggiore, e gli avvallamenti scoccano microscopiche scintille che generano rumore.

porzionale), per cui, in pratica, è una preoccupazione dei progettisti di hi-fi, più che di radio.

Non sarebbe finita qui, ma per ora ci accontentiamo, sennò non si va più avanti... Però abbiamo capito alcune cose fondamentali:

- il rumore aumenta con la temperatura: ecco perché i radiotelescopi hanno i preamplificatori immersi in elio liquido... cosa che qualche volta fa anche qualche radioamatore, dimostrando sprezzo del pericolo e del portafoglio in un colpo solo!
- il rumore aumenta con la corrente: ecco perché di solito si cerca di fare i front-end con correnti di collettore/drain basse.

Fin qui, siamo alla teoria; ma adesso è ora di cominciare a guardare i circuiti ed i componenti!
In pratica, per tener conto del rumore nella progettazione di un circuito, è necessario introdurre qualche semplificazione; possiamo considerare che in un circuito ogni resistenza produca un rumore, mentre i condensatori e gli induttori ideali lo filtrano ma non contribuiscono ad aggiungerne; per gli induttori, che di solito sono abbastanza lontani dall'ideale, quando è necessario si suddividono idealmente in una induttanza ideale (silenziosa) ed una resistenza (rumorosa); ma il contributo maggiore di solito viene dai componenti attivi, che hanno rumore un po' di tutti i tipi.

Resistori

I resistori hanno senz'altro un rumore termico (quello ce l'hanno tutti...); se sono a strato metallico, hanno anche un piccolo contributo di rumore dovuto alle irregolarità della superficie ed al fatto che lo strato è molto sottile, per cui in esso le cariche si muovono in maniera quantistica (sarebbe a dire, vanno di qua e di là a caso, guidate dal principio di indeterminazione...). Va anche detto che i resistori a strato presentano una significativa componente induttiva che entra a far parte della risposta in frequenza del circuito e può modificarne anche lo spettro di rumore.

Se il resistore è ad impasto, al rumore termico si sovrappone un flickering dovuto al microscintillio tra i granuli di carbone dell'impasto (Figura 13), che predomina su ogni altro rumore: insomma, saranno anche antiinduttivi, ma sono dei veri generatori di rumore...!
Nei resistori a strato di carbone il

rumore è maggiore sia a causa della maggiori irregolarità superficiali sia a causa del flickering che è minore che nel caso dei resistori ad impasto, ma è pur sempre presente.
Per fare la prova, chiudete l'ingresso di un ricevitore sensibile su una resistenza da 50Ω ad impasto, e sentite il fruscio di fondo; non sarà difficile rendersi conto di quanto ne produce.

Componenti attivi

Nei componenti attivi i tipi di rumore visti ci sono un po' tutti; per questo motivo i produttori studiano e realizzano componenti specificamente per minimizzarne il rumore, sacrificando peraltro altre prestazioni (tipicamente, ma non solo, il guadagno e la linearità), e dichiarano esplicitamente quali siano le condizioni di lavoro che permettono di ottenere le migliori prestazioni in termini di rapporto S/N (Figura 14).

Ad esempio, il BC239, storico transistor preamplificatore di BF a basso rumore, dà le sue migliori prestazioni quando la corrente di collettore è di 200μA, la tensione tra i 5 ed i 10 volt, e l'impedenza del generatore è di circa 5kΩ; in qualunque modo ci si allontana da queste condizioni, il rapporto S/N peggiora... Per inciso, questo è uno dei motivi per cui modificare un front-end di solito non è una grande idea, a meno che non sia progettato molto male.

Le prestazioni in termini di rumore di un transistor (bjt o fet che sia) migliorano all'aumentare del gap energetico del semiconduttore impiegato; perciò è stato abbandonato il Germanio, ma anche il Silicio sta subendo una forte concorrenza da parte dei 'nuovi' semiconduttori a base di Gallio (GaAs, GaAsP e simili) che sono in grado di offrire prestazioni a dir poco incredibili,

figura 13: Resistori: a) resistore a strato metallico;
b) resistore ad impasto di carbone; in quest'ultimo si manifesta il fenomeno del microscintillio, che è la causa della forte rumorosità del componente.

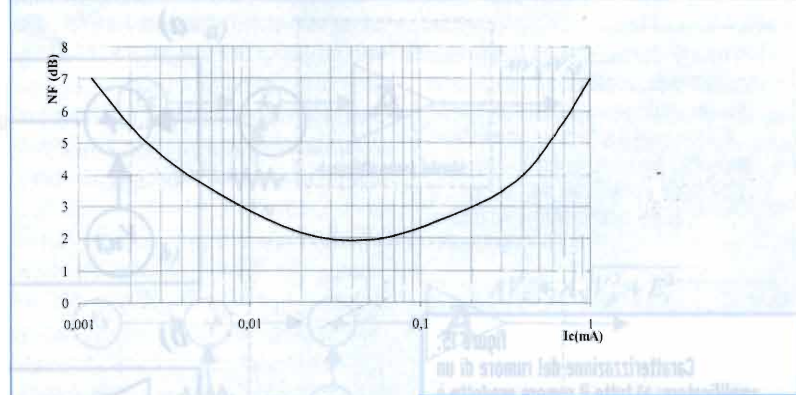
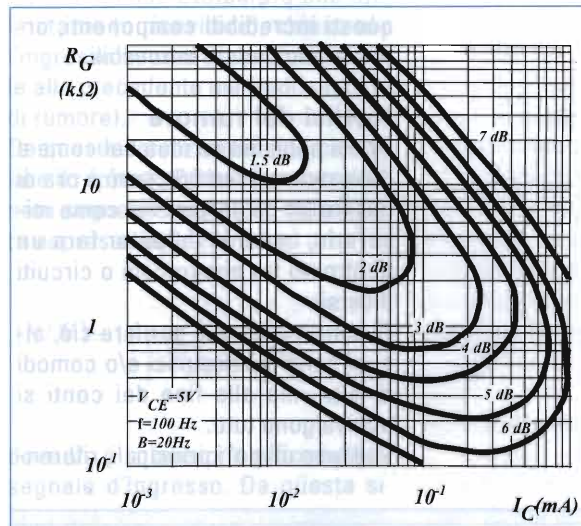



figura 14: Caratterizzazione della cifra di rumore per un transistor low-noise (BC109):
a) curve di NF costante;
b) andamento di NF in funzione di IC per RG costante.

ad un prezzo che ormai è quasi abbordabile (10-20 dollari per un transistor, ma... bisogna trovarlo!).

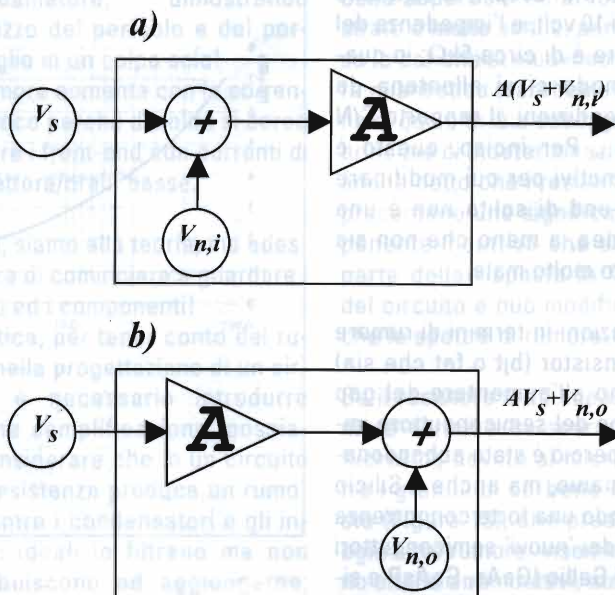
Un caso particolare di componente attivo è rappresentato dai diodi tunnel che, a causa della loro bassa resistenza intrinseca e delle caratteristiche di funzionamento, risultano essere degli amplificatori a rumore veramente basso (quasi come gli amplificatori parametrici, ma di questi parleremo un'altra volta). Alcune difficoltà di produzione e di impiego hanno però portato alla prematura scomparsa di questi incredibili componenti, ormai praticamente introvabili.

Analisi del rumore

Ormai abbiamo un'idea del come e dove nasca il rumore; però è ora di fissare un po' le idee sul come misurarlo, in modo da poter fare un confronto tra apparecchi o circuiti diversi.
Ci sono molti modi per fare ciò, alcuni sono più semplici e/o comodi di altri, ma alla fine dei conti si equivalgono tutti.
Vediamo un po' i principali, riferendoci per semplicità ad una 'scatola nera', cioè ad un apparecchio o circuito di cui non conosciamo l'interno, e non ci interessa nemmeno. Ma prima, mettiamo alcuni paletti per capirci meglio. In tutti i casi, ciò che conosciamo, o possiamo misurare, è:

- l'intensità di rumore all'ingresso del circuito
- l'intensità di rumore all'uscita
- l'intensità di segnale all'ingresso
- l'intensità di segnale all'uscita
- l'amplificazione totale del circuito

Ciò che *non* sappiamo è invece dove il rumore nasca, o come la sua sorgente sia distribuita nel circuito, perché abbiamo deciso di non scendere nei suoi dettagli interni (è una scelta di semplificazione; in realtà, quando si progetta seriamente un circuito a basso rumore, è necessario scendere in questo dettaglio, calcolando il contributo al rumore di ciascun singolo componente, e la cosa è tutt'altro che semplice...).
In molti casi, conviene raggruppare tutti i contributi interni di rumore in un'unica sorgente equivalente, cioè in un generatore ideale di ru-

figura 15: Caratterizzazione del rumore di un amplificatore: a) tutto il rumore prodotto è conglobato in un rumore equivalente all'ingresso dell'amplificatore;

b) tutto il rumore prodotto è conglobato in un rumore equivalente all'uscita;

in entrambi i casi il blocco interno amplificatore è considerato privo di rumore.

more, posto all'ingresso (o all'uscita) del circuito, la cui potenza (tensione, corrente impressa) sia tale da eguagliare perfettamente i contributi interni, e considerare il circuito privo di rumore. Si parla allora di rumore equivalente all'ingresso (o, rispettivamente, all'uscita); ce ne serviremo più avanti.
Se il circuito è idealmente silenzioso, il rumore all'uscita sta al rumore all'ingresso come il segnale all'uscita sta al segnale all'ingresso; questo equivale a dire che all'uscita c'è solo il rumore presente all'ingresso, amplificato od attenuato esattamente come il segnale, ossia il nostro circuito non ha cambiato il rapporto segnale rumore (S/N) d'ingresso. In tutti gli altri casi, il rumore all'uscita sarà più grande di quanto avremmo in questo caso, perché il circuito avrà aggiunto il proprio rumore a quello già presente nel segnale originale (Figura 15). Quindi all'ingresso avremo un certo rapporto $(S/N)_{in}$, mentre all'uscita avremo un altro rapporto $(S/N)_{out} > (S/N)_{in}$; per semplicità di ragionamento e di calcolo, questi rapporti sono quasi sempre misurati in dB.

Cifra di rumore

La maniera più semplice per caratterizzare la prestazione del circuito è calcolare la differenza $F = (S/N)_{opt} - (S/N)_{eff}$ tra il rapporto $(S/N)_{opt}$ che si avrebbe se il circuito fosse affetto dal solo rumore termico, espresso in dB, che è la condizione ideale, ed il rapporto $(S/N)_{eff}$ che è quello effettivamente misurato sul circuito in esame, sempre espresso in dB (Figura 16); questo numero *F*, anch'esso espresso in dB, rappresenta di quanto è peggiorato il rapporto S/N a causa del circuito, e viene chiamato cifra di rumore (in inglese: *noise figure*; dalla somiglianza tra l'inglese 'figure' e l'italiano 'figura' trae origine l'espressione, frequente ma sbagliata, 'figura di rumore': ma è come tradurre 'ass' ('asino, somaro') con 'asso'... c'è una bella differenza!).
L'espressione esplicita della cifra di rumore, in dB, è quindi:

$$F = 10\log_{10}\left(\frac{4kTBR_S + V_N^2}{4kTBR_S}\right),$$

dove si riconoscono il termine ($4kTBR_S$), che rappresenta il contributo di rumore termico dato dalla resistenza interna del generatore connesso all'ingresso dello stadio (ovvero del ricevitore), ed il termine V_N^2, che rappresenta la tensione efficace del rumore proprio dello stadio (o ricevitore), chiuso all'ingresso su una resistenza uguale alla precedente ma fredda (priva di rumore).
Da questa definizione si può calcolare il rapporto S/N per un determinato segnale d'ingresso, che risulta espresso dalla formula:

$$(S/N) = 10\log_{10}\left(\frac{V_S^2}{4kTBR_S}\right) - F,$$

dove V_S è la tensione efficace del segnale d'ingresso. Da questa si

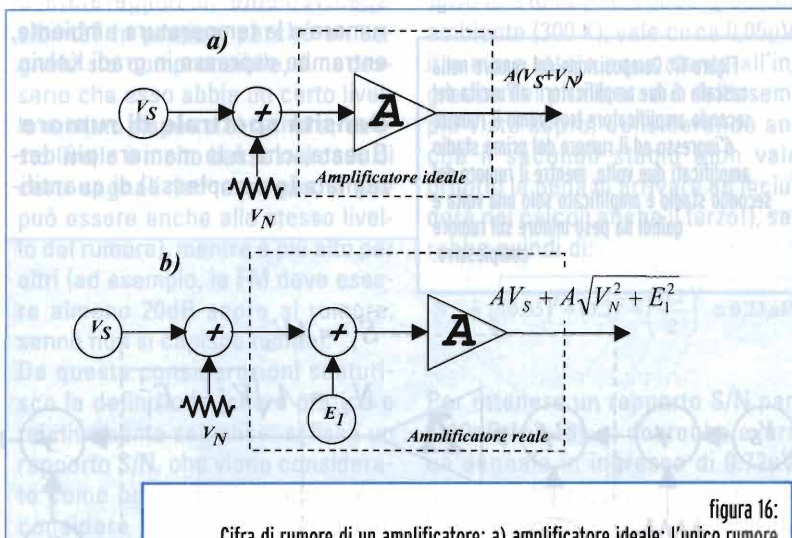



figura 16:
Cifra di rumore di un amplificatore: a) amplificatore ideale: l'unico rumore presente è il rumore termico all'ingresso;
b) amplificatore reale: oltre al rumore di Johnson sono presenti altre sorgenti di rumore che, per comodità, vengono riportate all'ingresso.

può anche ricavare l'espressione della sensibilità per un certo rapporto S/N:

$$V_S = \sqrt{4kTBR_S \cdot 10^{\left[\frac{(S/N)+F}{10}\right]}}$$

Ovviamente, perché queste formule forniscano risultati corretti, è necessario che la cifra di rumore utilizzata sia quella riferita a temperatura, banda e resistenza interna del generatore precisate.
Riassumendo, questa definizione risulta particolarmente comoda nel confronto tra due circuiti, perché quanto più è piccola la cifra di rumore, tanto meno rumoroso è il circuito; per contro, dedurre la sensibilità di un ricevitore dalla sua cifra di rumore non è intuitivo. In alcuni esempi nel seguito vedremo comunque che i calcoli necessari sono piuttosto semplici ed alla portata di chiunque sia in possesso di una calcolatrice scientifica tascabile.

Temperatura equivalente di rumore

Abbiamo visto che ogni resistenza ideale produce un rumore di origine termica; possiamo allora considerare la temperatura alla quale una resistenza pari a quella di ingresso del circuito produce una quantità di rumore pari al rumore equivalente all'ingresso del circuito stesso.
Questa temperatura, che è misurata in gradi Kelvin, viene detta 'temperatura equivalente di rumore' e, come è facile intuire, è sempre maggiore della temperatura ambiente alla quale il rumore è riferito.

Questa maniera di esprimere la rumorosità di un circuito viene spesso usata in campo professionale, ma non è molto frequente incontrarla nell'ambito radioamatoriale, per cui non insisteremo su di essa; basti sapere comunque che essa è collegata alla cifra di rumore da un'espressione abbastanza semplice:

$$F[dB] = 10\log_{10}\left(1 + \frac{T_n}{T_a}\right),$$

dove F è la cifra di rumore espressa in dB, mentre Tn e Ta sono rispettivamente la temperatura di rumore e la temperatura ambiente, entrambe espresse in gradi Kelvin.

Densità spettrale di rumore

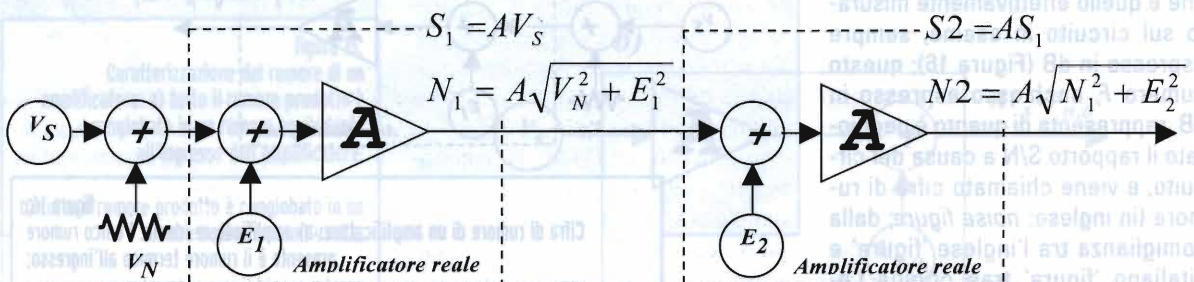
Questa, che è la maniera più dettagliata (e complessa) di quantificare il rumore, consiste nel descriverlo in termini di componenti dello spettro di frequenze, dando la potenza rapportata alla larghezza di banda; per la maggior parte degli scopi che ci interessano, si tratta di una descrizione decisamente sovrabbondante, mentre viene spesso usata nella caratterizzazione di componenti per alta fedeltà o comunque a larga banda. La misura di questa potenza è data in watt/hertz, ma spesso viene espressa anche in termini di tensione equivalente di rumore, e quindi in $V/\sqrt{Hz}$.

Un'ultima considerazione preliminare: quando due rumori Ea ed Eb indipendenti si sommano, le loro tensioni non si sommano semplicemente, ma danno origine ad una tensione della somma che è la radice quadrata della somma dei quadrati:

$$E_t = \sqrt{E_a^2 + E_b^2}.$$

Rumori di stadi in cascata

Adesso abbiamo tutte le carte in regola, e possiamo cominciare ad esaminare il front-end, ovvero il primo stadio posto all'ingresso del ricevitore; ma perché proprio il front-end? Ragioniamo un po' su

Figura 17: Composizione del rumore nella cascata di due amplificatori: all'uscita del secondo amplificatore troveremo il rumore d'ingresso ed il rumore del primo stadio amplificati due volte, mentre il rumore del secondo stadio è amplificato solo una volta e quindi ha peso minore sul rumore complessivo.

cosa accade quando due circuiti rumorosi vengano posti in cascata tra loro (Figura 17) e, per fissare le idee, supponiamo che il primo abbia amplificazione A1 e rumore eq. all'ingresso E1, mentre il secondo abbia amplificazione A2 e rumore eq. all'ingresso E2; sia S il segnale d'ingresso (quello desiderato), N il rumore all'ingresso (non lo vogliamo, ma ce lo dobbiamo tenere...).
Il rapporto S/N all'ingresso è (S/N)in = S/N, mentre all'uscita del primo stadio abbiamo un valore più basso:

$$(S/N)_1 = \frac{S}{\sqrt{E_1^2 + N^2}}$$

All'uscita troviamo un segnale amplificato, e quindi di ampiezza $S1=A_1*S$, e due componenti di rumore anch'esse amplificate $N_1=A_1*N$ ed $N_{1eq}=A_1*E_1$.

Tutto questo viene dato in pasto al secondo stadio, che darà in uscita un segnale:
$S_2=A_2*A_1*S$, e *tre* componenti di rumore:
$N_2=A_1*A_2*N$ il rumore d'ingresso amplificato,
$N_{2e1}=A_1*A_2*E_1$ il rumore, amplificato, del primo stadio,
$N_{2e2}=A_2*E_2$ il rumore del secondo stadio.
È ovvio che l'effetto del rumore E_1 del primo stadio è preponderante rispetto all'effetto del rumore E_2 del secondo, perché viene amplificato due volte; ma per rendercene conto meglio, e per vedere come si fanno questi calcoli, facciamo un bell'esempio con i numeri: ma niente paura, niente calcoli strani!
Prendiamo un segnale S=1µV, un rumore d'ingresso N=0,2µV, e poniamo:
A1 = A2 = 2 (= 6 dB),
$E_1 = E_2 = 0.2\mu V$
Un bel respiro, pronti, via! Il rapporto S/N all'ingresso vale:
$(S/N)_{in} = S/N = 5 = 14dB$.

Il rumore totale equivalente all'ingresso del primo stadio è:

$$E_{1_{tot}} = \sqrt{N^2 + E_1^2} \cong 0.28\mu V$$

All'ingresso del secondo stadio, abbiamo quindi:
$S_1 = 2*1\mu V = 2\mu V$
$N_1 = 2*0.28\mu V = 0.56\mu V$
$(S/N)_1 = 3.54 = 11dB$
Il rumore totale equivalente all'ingresso del secondo stadio è:

$$N_{2_{tot}} = \sqrt{N_1^2 + E_2^2} \cong 0.60\mu V$$

All'uscita del secondo stadio, abbiamo quindi:
$S_2 = 2*2\mu V = 4\mu V$
$N_2 = 2*0.60\mu V = 1.2\mu V$
$(S/N)_2 = 3.33 = 10.5dB$
Si vede bene che lo stesso circuito peggiora di ben 3dB il rapporto S/N se è usato come primo stadio, mentre sacrifica solo altri trascurabili 0,5dB se è usato come secondo stadio.
Il risultato si commenta da sé: *occhio al primo stadio*!

La sensibilità

Come si rapporta il rumore alla sensibilità? In pratica, perché un segnale sia comprensibile, è necessario che esso abbia un certo livello minimo rispetto al rumore; questo livello è molto basso nel caso di certi segnali (ad esempio, il CW può essere anche allo stesso livello del rumore), mentre è più alto per altri (ad esempio, la FM deve essere almeno 20dB sopra al rumore, sennò non si capisce niente).
Da queste considerazioni scaturisce la definizione, che è pratica e relativamente semplice: si fissa un rapporto S/N, che viene considerato come punto di riferimento, e si considera il segnale minimo che possa dare quel rapporto S/N, considerando che non ci sia rumore all'ingresso ad eccezione di quello termico (che non può mancare). Perciò la sensibilità di un ricevitore non ha alcun significato se non viene dichiarata insieme al rapporto S/N di riferimento, che tipicamente può assumere i valori 0, 10, 15 o 20dB.
Il rapporto tra segnale e rumore viene spesso espresso anche in una forma leggermente diversa, come (S+N)/N, scelta che è tecnicamente giustificata dal fatto che è più facile misurare la somma S+N che non il solo segnale, ma è anche giustificata commercialmente dal fatto che (S+N)/N è sempre un po' più grande di S/N, il che permette di esprimere valori di sensibilità più bassi (in µV), e quindi apparentemente (ma solo apparentemente!) migliori; si noti però che quando il rapporto S/N si avvicina a 20 o più dB, i due valori diventano praticamente coincidenti. In tabella 2 sono riportati i valori di sensibilità in microVolt in funzione dei più comuni valori del rapporto S/N ed (S+N)/N, mentre la Figura 18 mostra l'andamento della sensibilità in funzione della cifra di rumore.
Esempio: il rumore termico, in una larghezza di banda pari a quella della SSB (3 kHz) e su una resistenza di 50Ω posta a temperatura ambiente (300 K), vale circa 0,05µV; il rumore totale equivalente all'ingresso del primo stadio dell'esempio visto sopra, considerando anche il secondo stadio (non vale proprio la pena di arrivare ad includere nei calcoli anche il terzo!), sarebbe quindi di:

$$N_{tot} = \sqrt{(0.05)^2 + (0.2)^2 + \left(\frac{0.2}{2}\right)^2} \cong 0.23\mu V$$

Per ottenere un rapporto S/N pari a 10dB (≈3.16), si dovrebbe avere un segnale in ingresso di 0.72µV, numero che rappresenta la sensibilità di quel ricevitore (discreta ciofeca!).

Altro esempio: Vogliamo realizzare un ricevitore con sensibilità di

NF	S/N [dB] 0	5	10	15	20	(S+N)/N [dB] 10	15	20
0,0	0,05	0,09	0,16	0,28	0,50	0,11	0,23	0,45
0,5	0,05	0,09	0,17	0,30	0,53	0,11	0,24	0,48
1,0	0,06	0,10	0,18	0,31	0,56	0,12	0,26	0,50
1,5	0,06	0,11	0,19	0,33	0,59	0,13	0,27	0,53
2,0	0,06	0,11	0,20	0,35	0,63	0,14	0,29	0,57
2,5	0,07	0,12	0,21	0,37	0,66	0,14	0,31	0,60
3,0	0,07	0,13	0,22	0,40	0,70	0,15	0,33	0,63
3,5	0,07	0,13	0,24	0,42	0,75	0,16	0,34	0,67
4,0	0,08	0,14	0,25	0,44	0,79	0,17	0,37	0,71
4,5	0,08	0,15	0,26	0,47	0,84	0,18	0,39	0,75
5,0	0,09	0,16	0,28	0,50	0,89	0,19	0,41	0,80
5,5	0,09	0,17	0,30	0,53	0,94	0,20	0,43	0,85
6,0	0,10	0,18	0,31	0,56	0,99	0,22	0,46	0,90
6,5	0,11	0,19	0,33	0,59	1,05	0,23	0,49	0,95
7,0	0,11	0,20	0,35	0,63	1,12	0,24	0,52	1,01
7,5	0,12	0,21	0,37	0,66	1,18	0,26	0,55	1,07
8,0	0,13	0,22	0,40	0,70	1,25	0,27	0,58	1,13
8,5	0,13	0,24	0,42	0,75	1,33	0,29	0,61	1,20
9,0	0,14	0,25	0,44	0,79	1,40	0,30	0,65	1,27
9,5	0,15	0,26	0,47	0,84	1,49	0,32	0,69	1,34
10,0	0,16	0,28	0,50	0,89	1,58	0,34	0,73	1,42
10,5	0,17	0,30	0,53	0,94	1,67	0,36	0,77	1,51
11,0	0,18	0,31	0,56	0,99	1,77	0,38	0,82	1,59
11,5	0,19	0,33	0,59	1,05	1,87	0,41	0,87	1,69
12,0	0,20	0,35	0,63	1,12	1,98	0,43	0,92	1,79
12,5	0,21	0,37	0,66	1,18	2,10	0,45	0,97	1,89
13,0	0,22	0,40	0,70	1,25	2,23	0,48	1,03	2,01
13,5	0,24	0,42	0,75	1,33	2,36	0,51	1,09	2,13
14,0	0,25	0,44	0,79	1,40	2,50	0,54	1,15	2,25
14,5	0,26	0,47	0,84	1,49	2,65	0,57	1,22	2,39
15,0	0,28	0,50	0,89	1,58	2,80	0,61	1,30	2,53

tabella 2:
Valori di sensibilità in microvolt in funzione della cifra di rumore per le più comuni scelte di S/N e (S+N)/N

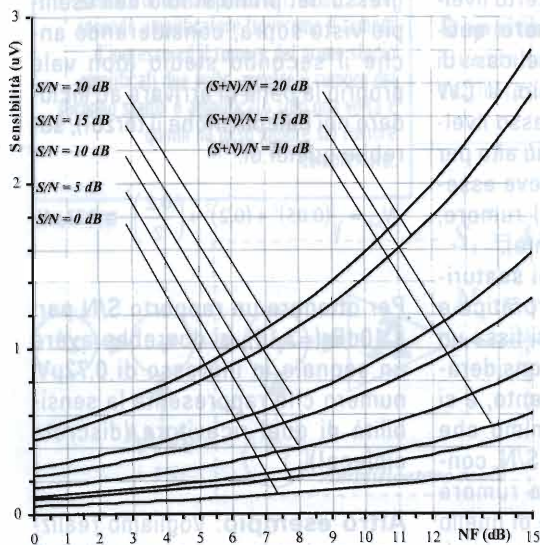



figura 18:
Sensibilità in funzione della cifra di rumore per vari rapporti S/N ed (S+N)/N, a Z_{in}=50 Ohm e Ta=300K

0,15µV con S/N=10 dB (mica male, questo!): quanto valgono il rumore equivalente e la cifra di rumore?
Il rumore equivalente all'ingresso deve essere (minore od) uguale a:
N = 0,15 / 3.16 = 0.05

Poiché questo è il rumore equivalente della sola resistenza d'ingresso, se ne deduce che lo stadio d'ingresso deve avere una cifra di rumore di zero dB; della serie: non credete a questa sensibilità! Ché manco con un preamplificatore a GaAs-Fet ci si riesce senza azoto liquido...
Se uno invece volesse ottenere una sensibilità di 0,2µV, dovrebbe avere un rumore equivalente d'ingresso di 63nV, che dà un contributo di rumore del circuito di 39nV.
A che cifra di rumore corrisponde questo valore?

Ricordando la definizione, la cifra di rumore esprime l'aumento relativo del rumore rispetto a quello termico, che è il minimo teorico; perciò abbiamo:
F = 20* log(63nV/50nV) =
= 20* log(1.26) = 2dB
che per un ricevitore amatoriale è un valore buono (ma non eccezionale).

Viceversa, supponendo di avere una cifra di rumore di 1,5dB (ottenibile con un buon Mosfet) qual'è la sensibilità che si ottiene?
Il calcolo anche qui è presto fatto: poiché 1,5 dB corrispondono ad un rapporto pari a (circa) 1.19, il rumore all'ingresso è N_{in} = 50nV * 1.19 = 59.4nV, per cui, per avere un S/N=10 dB, il segnale d'ingresso dovrà essere di 0.19µV.

Qualche numero

Dopo tutti questi discorsi, se voglio un front-end a basso rumore, cosa devo usare? Ecco, riportate alla fine dell'articolo, qualche numero, giusto per avere un'idea di quale sia l'ordine di grandezza del rumo-

sigla	NF (dB)	Ic (mA)	f (MHz)	Rs (Ω)	tipo	impiego
BF254	1.7	1	1	50	NPN	amplificatore AM/FM
BF495	4.0	1	100	opt	NPN	front-end AM, IF FM car
BF960	2.8	7	800	500	MOSFET	TV, RX UHF professionali
BF966	2.8	10	800	500	MOSFET	idem
BF966S	1.8	10	800	300	MOSFET	idem
BFR90	2.4	2	500	opt	NPN	strumentazione UHF/μOnde
BFR91	1.9	2	500	opt	NPN	strumentazione UHF/μOnde
BFR92	3.0	3	500	50	NPN	amplificatore UHF/μOnde
BFR95	9	80	200		NPN	amplificatore larga banda bassa intermodulazione
BFR96	3.3	50	500	opt	NPN	catalogo Philips ...
BFR96	2.0	10	500	opt	NPN	catalogo Motorola ...

re in alcuni componenti commerciali di larga diffusione.
Come si vede, ci sono valori sia alti che bassi, sia tra i BJT che tra i FET; per andare veramente giù (anche F=0.7dB), ci vogliono i GaAs(P), che è anche il rumore che fate quando ve ne dicono il prezzo...
Anche per oggi abbiamo finito; la prossima volta parleremo della distorsione e dell'intermodulazione.

Se avete seguito l'esposizione fino a qui, dovreste essere in grado di rispondere al questionario di autovalutazione: confrontate le vostre risposte con quelle pubblicate nella prossima puntata! Di seguito anche le domande sulla prima puntata, non pubblicate per errore.
A presto!

mario.held@elflash.it

Mario Held, i3HEV, nato a Venezia e da sempre appassionato di elettricità e radio, ha progettato e costruito la sua prima radio (comprensibilmente, una schifezza!) a 10 anni; è esperantista dal 1974, radioamatore dal 1976 (prima non si poteva...). Ha tenuto molti corsi per aspiranti radioamatori, è laureato in ingegneria elettronica (indirizzo tlc: propagazione e antenne); sposato, con due figli. Si occupa professionalmente di informatica ma dedica buona parte del (poco) tempo libero a progettare e realizzare cose elettroniche nel suo magazzino-laboratorio.

QUIZ DI AUTOVALUTAZIONE: Le caratteristiche di un radioricevitore

1. *Perché la maggior parte dei ricevitori sul mercato è del tipo supereterodina?*
   A. Perché offre la migliore sensibilità possibile
   B. Perché non soffre di intermodulazioni o falsi segnali
   C. Perché è l'unico che offre un'ottima selettività insieme ad una semplice regolazione della frequenza di ricezione
2. *Quali sono i principi fisici che limitano la sensibilità di qualsiasi ricevitore?*
   A. La minima distorsione ottenibile dagli stadi d'ingresso
   B. Il rumore prodotto dagli stadi d'ingresso
   C. Il rumore prodotto dagli stadi finali
3. *Come si definisce la selettività di un ricevitore?*
   A. Mediante la sola banda passante a –6 dB
   B. Mediante il solo fattore di forma del sistema di filtri
   C. Mediante la banda passante ed il fattore di forma
4. *Qual è la differenza principale tra un ricevitore supereterodina ed uno a conversione diretta?*
   A. La maggiore sensibilità del tipo supereterodina
   B. La maggiore selettività del tipo a conversione diretta
   C. L'assenza di stadi operanti a frequenza intermedia
5. *Quali sono le principali limitazioni dei ricevitori a superreazione?*
   A. La larghezza di banda eccessiva
   B. La scarsa sensibilità
   C. Il rumore di fondo elevato
6. *Da cosa traggono origine i falsi segnali in un ricevitore a conversione?*
   A. Dalla presenza delle frequenze immagini
   B. Dalla distorsione dei primi stadi del ricevitore
   C. Entrambe le precedenti
7. *Quando è più probabile che si guasti un ricevitore nuovo, in condizioni ottimali d'impiego?*
   A. Dopo tre giorni
   B. Dopo tre mesi
   C. Dopo tre anni
8. *Perché di solito gli apparti veicolari hanno prestazioni inferiori a quelli da stazione fissa, pur non essendo necessariamente più economici?*
   A. Devono offrire una maggiore flessibilità d'impiego rispetto alle condizioni ambientali
   B. Impiegano componentistica più scadente
   C. Devono offrire una sensibilità maggiore

QUIZ DI AUTOVALUTAZIONE: Il rumore nei ricevitori

1. *Com'è possibile ridurre il rumore termico in un ricevitore?*
   A. Aumentando la corrente di funzionamento del front end
   B. Aumentando l'impedenza d'ingresso del front end
   C. Diminuendo la temperatura di funzionamento del front end

2. *Il rumore termico varia con la frequenza di lavoro del ricevitore?*
   A. Si
   B. No
   C. Si, ma solo a frequenze estremamente alte

3. *Perché le impedenze d'ingresso dei ricevitori sono sempre basse?*
   A. Per garantire un buon adattamento d'impedenza
   B. Per garantire un basso rumore
   C. Per garantire una bassa distorsione

4. Qual è la massima sensibilità teoricamente possibile per un ricevitore SSB in UHF a temperatura normale?
   A. 0,005μV
   B. 0,05μV
   C. 0,5μV

5. Anteponendo ad un ricevitore un attenuatore ad impedenza costante, come si modifica il suo rumore di fondo proprio?
   A. Aumenta
   B. Diminuisce
   C. Rimane costante

6. Cos'è la cifra di rumore di un ricevitore?
   A. La tensione di rumore al suo ingresso
   B. Il rapporto segnale disturbo al suo ingresso
   C. Lo scarto tra il rapporto segnale rumore all'ingresso ed all'uscita del ricevitore

7. Se all'ingresso di un ricevitore SSB abbiamo un segnale con rapporto S/N pari a 5 dB, e la cifra di rumore del ricevitore è pari a 10 dB, all'uscita del ricevitore il segnale è discernibile?
   A. Si
   B. No
   C. Si, ma solo adottando un filtro antirumore

8. *Abbiamo due ricevitori NBFM di caratteristiche analoghe: il primo ha come primo stadio un mixer passivo con cifra di rumore pari a 1dB e guadagno pari a G=-8dB (attenua! È passivo...), seguito da un amplificatore a basso rumore (LNA: Low Noise Amplifier) con cifra di rumore di 3 dB ed amplificazione pari ad 8 dB; invece, il secondo ricevitore ha per primo stadio un LNA con F=3 dB e G=8 dB, seguito dal mixer passivo con F=1 dB e G=-8 dB. Quale dei due ricevitori offre migliore sensibilità?*
   A. Il primo
   B. Il secondo
   C. Sono uguali

9. *Due ricevitori hanno la stessa sensibilità di 0,5μV per S/N=10 dB, però il primo offre questa sensibilità in una banda di 3 kHz (SSB), mentre il secondo la offre in una banda pari a 15 kHz (NBFM). Quale dei due ha la migliore cifra di rumore?*
   A. Il primo
   B. Il secondo
   C. Sono uguali

Carlo Bianconi racconta...
Si è rotto!???

Carlo Bianconi

Tutti i dispositivi elettronici, prima o poi, si rompono, radio comprese. Eccovi spiegato da un nostro collaboratore, professionista del settore, come rendere meno doloroso possibile il rapporto cliente/ centro di assistenza

Tutti i dispositivi elettronici prima o poi si rompono, radio comprese. Eccovi spiegato da un nostro collaboratore, professionista del settore, come rendere meno doloroso possibile il rapporto cliente/ centro di assistenza e di conseguenza il conto finale, ovvero gli Euro che dovrete sborsare per riavere l'amata radio funzionante

Strano, fino a ieri..ma no, fino a un attimo fa, premendo questo pulsante si attivava questa funzione, adesso no, mah che strano odore di fumo, e dire che ho smesso da dieci anni, oooddio non sarà mica... BLACK OUT.

Ebbene, sarà capitato anche a voi, il ricetrasmettitore, orgoglio di anni di fulgida carriera radiantistica, compagno di mille piraterie (ci sono anche loro) ha misteriosamente cessato di funzionare, lasciandovi adosso quello strano senso di sconforto che ci prende quando veniamo piantati in asso da queste scatole piene di circuiti che sì, più o meno abbiamo capito come funzionano, ma perché poi gli elettroni vadano di là anziché di qua (dalla base al collettore, o non sarà mica viceversa!) rimane poco chiaro.

Coraggio, per ogni dispositivo che si rompe, c'è qualcuno in grado di ripararlo, nel caso di una radio, si tratta del radiotecnico, figura meno visibile del meccanico o dell'idraulico e per questo circondata da un non so che di misterioso, ma per fortuna ugualmente presente anche se non con la stessa capillarità.

Ma vuoi mettere il fascino del radiotecnico nei miei anni '60, col camice bianco, quasi un medico,

quando veniva a domicilio a riparare la radio di casa, e magari tirava fuori dalla borsa degli attrezzi il TESTER (oh mamma, cos'è poi esattamente il tester?), e la scatola delle valvole, e quando il caso era grave: eeeh signora questo apparecchio devo portarlo in LABORATORIO!
I tempi sono cambiati, ma le radio, e qui parlo di quelle da radioamatori, si rompono lo stesso e, visto che da un paio di decenni e più mi occupo di questi problemi (folgorato dal fascino dell'uomo in camice e dal suo tester) voglio indicarvi alcune azioni utili a rendere "soft" la faccenda e ad uscirne nel minor tempo possibile.

Prendete appunti

Quando il guasto avviene, o supponete sia avvenuto, prendete nota del difetto in modo preciso, leggete gli strumenti se ce ne sono, tensione di alimentazione, correnti, sintomi strani e se si stanno verificando fenomeni atmosferici (fulmini, temporali) annotate anche questo, insomma, evitate di spedire al centro assistenza un apparato dove oltre alla riparazione il tecnico debba anche indovinare il difetto; infatti a meno che questo non sia macroscopico, o il vostro tecnico non sia un fenomeno, in mancanza di indicazioni può essere laborioso individuarlo.
Quindi, riportate tutte le notizie utili a descrivere il guasto e le possibili cause scatenanti.

Contattate il radiotecnico

Prima di portare o spedire l'apparato, contattate telefonicamente il vostro tecnico e spiegategli il problema, magari con gli appunti sotto mano.
Alcuni (pochissimi) guasti, si possono " riparare " a distanza, altrimenti vi verranno indicate le modalità per spedire o consegnare l'apparecchio, il costo di un eventuale preventivo, i tempi presunti di riparazione e altre amenità di questo tipo. In questa fase, vorreste sentirvi dire che il problema è chiarissimo e la soluzione oltremodo semplice, ma il vostro tecnico, per bravo che sia non è un indovino e non sempre il problema è del tipo "mahh sarà una sciocchezza, si sarà bruciato un fusibile!" sicché portate pazienza (uffa!) che la vicenda è ancora lunga.

Confessate!

Abbiamo invertito le polarità dell'alimentatore, il cavetto che doveva andare nella presa A siamo riusciti ad infilarlo non si sa come nella presa Z, abbiamo trasmesso senza antenna (ma non era protetto contro tutto ?), l'abbiamo smontata per vedere che non ci fosse un filo staccato e nell'operazione di fili ne abbiamo staccati una tredicina (12+1), il nostro amato erede ha girato la manopola dell'alimentatore sui 24V ecc. Tutto questo è possibile e umano, ma per favore ditelo, descrivetelo nella relazione che allegherete all'apparato, non abbiate paura di fare una figuraccia, primo perché il tecnico se ne accorge e la figura è peggiore, secondo perché i costi di ricerca del guasto possono aumentare davanti a false piste: Guardi, non lo ho neanche aperto,.... Come, dei fili staccati?? Mah, sarà stato durante il trasporto. Eehh sii.....
Quindi, l'equazione è semplice; massima sincerità e chiarezza = minore spesa.

Dove sono gli imballaggi delle radio?

Di solito in cantina o in garage, magari pieni di scarpe vecchie o di vasi di marmellata o peggio sono finiti nel caminetto. Comunque, se dovete spedire l'apparato, gli imballi originali, se disponibili e senza macchie della suddetta marmellata, sono la soluzione ideale, infatti sono stati progettati da qualcuno che sapeva che la vostra radio avrebbe viaggiato dal Giappone o da chissadove fino a casa vostra, quindi strutturati per subire indenni maltrattamenti di vario tipo. Se non li avete più, pazienza, procuratevi dei cartoni robusti e del materiale tipo polyboll o polistirolo e mettetevi all'opera. L'imperativo è abbondare, soprattutto se l'apparato è di dimensioni e peso ragguardevole. I trasportatori non sanno che nella scatola che hanno tra le mani giace il vostro amato infermo, e anche se lo sapessero come si dice oggi "non gliene potrebbe fregare di meno." L'arma vin-

cente, è un imballo a prova di bomba che garantisca viaggi sereni all'apparato. Le Poste Italiane, forniscono una serie di scatole non robustissime ma adatte agli apparati più piccoli, per i super – scatoloni meglio chiedere magari a qualche negoziante locale che di sicuro ne butta via spesso. Altra soluzione nei centri urbani più grossi è affidarsi alla organizzazione MAILBOXES ETC. che può fornirvi tutto il materiale da imballaggio o addirittura curare completamente la spedizione (attenzione ai prezzi però).

Non dimenticate di inserire nel pacco la famosa relazione che descrive il guasto, il vostro indirizzo, numero di telefono, e-mail ecc. Sembra una indicazione ovvia, ma nel 2003 arrivano ancora troppi pacchi senza nessuna indicazione all'interno che poi quando ti telefonano ti dicono: ma come non si ricorda che le ho telefonato un mese fa e le ho descritto....... eee sì bravi e io mi ricordo tutto secondo voi? SCRIVETE SCRIVETE SCRIVETE ! e allegate !

... E poi?

Don't shot the radio technician! Non sparate al radiotecnico (che non ce ne sono mica tanti!)

Il pacco è stato spedito, diciamo lunedì, dunque, J+3, se non arriva quello si mangia la pannocchia, oggi è mercoledì, che faccio: TELEFONO AL TECNICO!

Sii buongiorno, sì il pacco è arrivato stamattina, come? No signore, non abbiamo ancora riparato il suo apparecchio, è arrivato solo due ore fa, ah bee... capisco, quando posso richiamare? QUESTA SERA ? NOOO!

Calma ragazzi, dominate l'ansia, di apparati in assistenza ne arrivano tanti, e quindi passerà un poco di tempo prima che il vostro venga esaminato e finalmente riparato. Inoltre, ci possono essere tempi di attesa per i ricambi, se poi l'apparato è molto vecchio , "vintage, si dice", i tempi si possono allungare sensibilmente.

Chi per mestiere ogni giorno è deputato a risolvere problemi spesso non banali per dare un senso compiuto alla propria giornata, non ama sentirsi messo "sotto pressione" dai clienti, quindi siate buoni, portate pazienza e soprattutto non telefonate la Domenica, tanto sono tutti chiusi, e la segreteria telefonica non vi da né il brivido né le risposte che avreste desiderato!

Morale

Sopravvivere ai guasti tecnici dei nostri apparati si può, e si deve fare con serena fiducia, e con un minimo di organizzazione, si rende tutto facile e lineare e si mantiene basso il livello di stress vostro e del vostro amato/odiato fornitore di servizi.

carlo.bianconi@elflash.it

www.spin-it.com

Il Laboratorio del Surplus: Misuratore di campo Prestel Mod. 6T4 G

a cura di Ivano Bonizzoni e con la collaborazione di Tonino Mantovani

Il misuratore di campo è in realtà un ricevitore progettato in modo particolare e molto sensibile, con un microamperometro che serve ad indicare, come peraltro avviene nei veri e propri ricevitori professionali, l'intensità relativa del segnale ricevuto

figura 1:
Misuratore di campo PRESTEL mod. 6T4 G

Fatta questa doverosa premessa dobbiamo ora considerare il suo campo d'impiego che, a prima vista, potrebbe farlo sembrare uno strumento poco appetibile ai più. Infatti il pensiero corre all'installatore TV che lo utilizza ad esempio accordandolo su un canale televisivo per verificare l'intensità relativa del segnale in quella località, oppure per orientare un'antenna televisiva ovvero negli impianti centralizzati dove, una volta conosciuta l'intensità dei vari segnali televisivi, è facile determinare la amplificazione necessaria per distribuire adeguati livelli di segnale alle varie prese dell'impianto.

Ma molti altri sono gli usi in campo radio ed FM in particolare.
Purtroppo il "nostro" risulta piuttosto da " antiquariato " anche se è tutto transistorizzato, in quanto prevede ingressi d'antenna a 300 Ohm, il che obbliga giocoforza a realizzare degli appositi adattatori per le impedenze di ingresso tipiche in altre applicazioni, ma qui sta il bello del sapersi arrangiare. Il più recente modello MC 16 sempre della Prestel ed illustrato in figura 2 prevede ingressi a 75 Ohm.
Ritornando alle possibili applicazioni, faccio presente che l'autocostruttore, sia o meno un Radioamatore, può trovare un'immediata

figura 2:
Misuratore di campo PRESTEL mod. MC16

a lato:
carateristiche generali dell'apparecchio

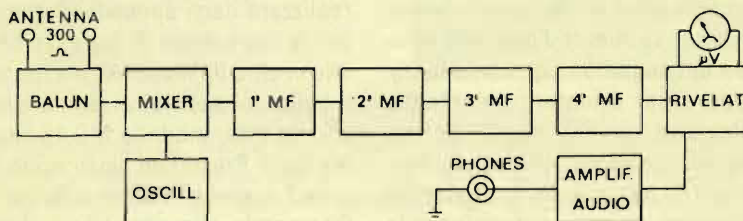
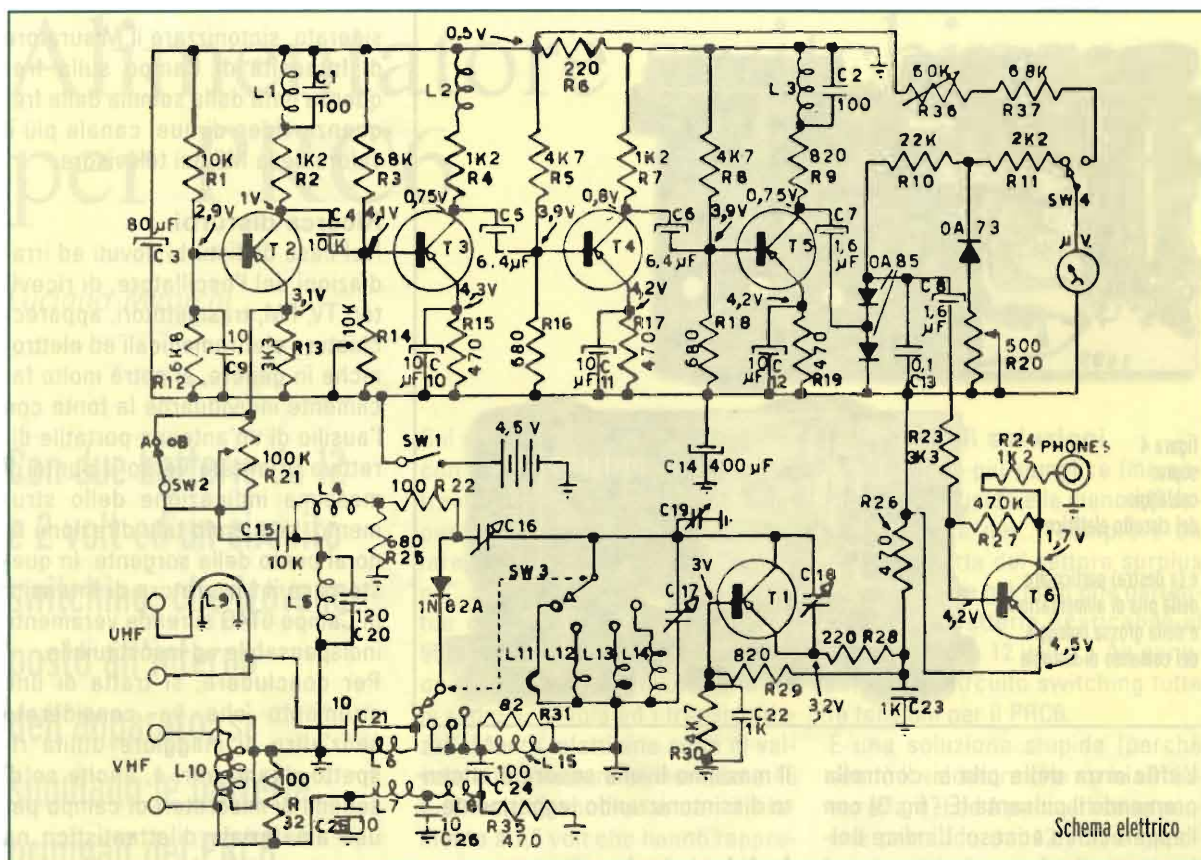
Caratteristiche generali
Interamente a transistori (6 transistori + 4 diodi)
Alimentazione incorporata con pila 4,5V
Autonomia 100 ore circa
Controllo efficienza pila
1 Gamma UHF (470-860MHz)
3 Gamme VHF (40-230MHz)
Ingresso 300Ω
2 Sensibilità (1000µV f.s. e 50.000µV f.s.)
Massima sensibilità 20µV
Precisione di misura: ±3dB in VHF; ±6dB in UHF
Sintonia rapida e fine indipendenti
Auricolare controllo auditivo
Piccolo - leggero - maneggevole
Facilità e semplicità di manovra
Cofanetto interamente metallico
Dimensioni mm. 205x75x120
Peso kg. 1,1
Contenuto in elegante e robusta custodia in cuoio

utilità nell'apprezzare le differenze nelle caratteristiche di sensibilità e selettività nelle antenne destinate alla ricezione reperibili sul mercato o di propria realizzazione, ovvero anche nell'ottimizzazione di impianti riceventi in FM.
Molto importante è poi la ricerca del segnale utile in zone critiche con i problemi classici dovuti ad ostacoli naturali , alla presenza di costruzioni schermanti oppure a fenomeni di diffrazione.
Analizziamo ora, prima di continuare nel campo delle applicazioni, le caratteristiche generali dello strumento.
Dallo schema a blocchi e dal successivo schema elettrico possiamo farci un'idea della somiglianza con un circuito di radioricevitore, della particolare catena di media frequenza, e del fatto che qui la bassa frequenza prevede soltanto un controllo audio in auricolare.
Dalle foto possiamo vedere il cablaggio del circuito elettrico e, sotto il telaio , la pila di alimentazione con la grossa puleggia del comando di sintonia.
Nella figura 3 sono indicati, mediante lettere, i comandi presenti sul pannello dello strumento e le norme d'uso.
Questo strumento non è mai mancato nella dotazione dei servizi di assistenza tecnica, ovvero è stato l'indispensabile ausilio di tutti gli antennisti TV, e tutt'ora nelle forme più elaborate , contenenti monitor ed analizzatore di Spettro, risulta indispensabile nel montaggio dei sempre più sofisticati moderni impianti d'antenna; vediamo anche quali possano essere altri interessanti impieghi in laboratorio e nel campo della ricerca dei disturbi.

Norme d'uso

L'apparecchio è provvisto di due sistemi di sintonia, di cui uno rapido (H - fig. 3) per la veloce escursione di tutta la gamma ed uno a sintonia fine (A - fig. 3) per una più perfetta sintonizzazione.
Lo strumento è tarato direttamente in µV in modo da evitare la necessità di diagrammi e di tabelle di riferimento. Esso è diviso in due scale di facile lettura di cui una (Scala A) con portata fino a 1000µV e l'altra (Scala B) con portata fino a 50.000µV. Le scale sono selezionabili mediante il commutatore (F - fig. 3). 1 terminali di entrata VHF (B - fig. 3) e UHF (C - fig. 3) sono stati previsti per un'impedenza di ingresso di 300Ω.
La scala di sintonia indica le frequenze in MHz.
La gamma di frequenza si estende in VHF da 40 MHz a 230 MHz divisa in 3 gamme ed in UHF da 470 MHz

Schema a blocchi

Schema elettrico

a 860 MHz in una sola gamma. Una presa jack permette di inserire l'auricolare dato in dotazione per l'ascolto e l'individuazione dei segnale sotto controllo.

L'interruttore d'accensione (G - fig. 3) è fatto in modo che non si possa dimenticare l'apparecchio acceso, poichè con la semplice chiusura della custodia si provoca l'interruzione dei circuito di accensione. La pila a 4,5V (comune e di universale uso) è contenuta nello stesso cofanetto di acciaio. Per la sua sostituzione basta togliere le quattro viti di fissaggio del pannello ed estrarre l'apparecchio dal cofanetto. Prestare la massima attenzione a non invertire la polarità della pila la quale ha il negativo collegato a massa.

figura 3:
fronatale con comandi mod. 6T4C

A = sintonia fine
B = ingresso VHF 300 Ohm
C = ingresso UHF 300 Ohm
D = commutatore di gamma
E = controllo batteria
F = commutatore di portata
G = interuttore d'accensione
H = sintonia rapida

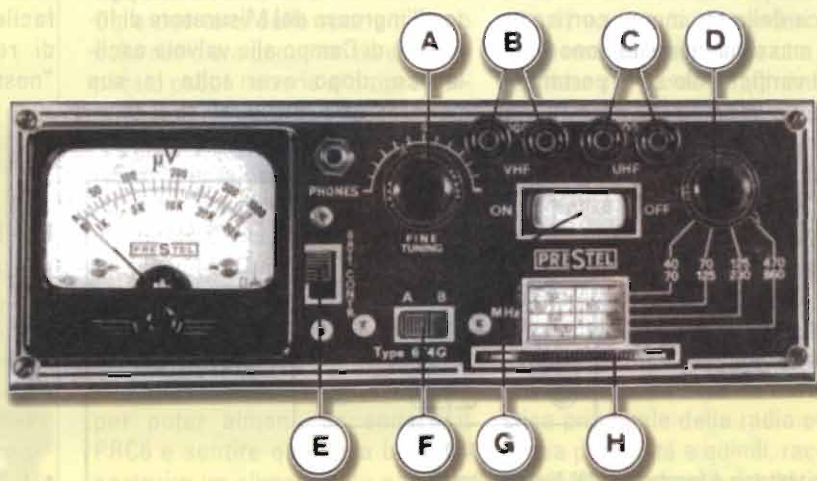
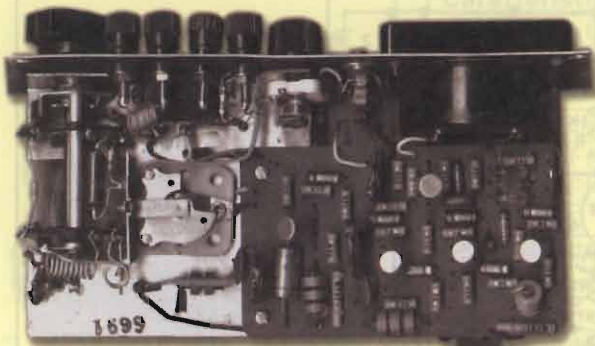
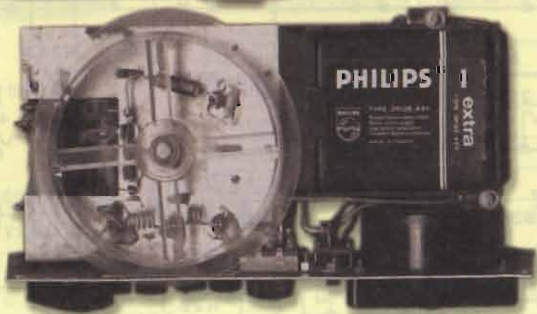



figura 4
sopra:
cablaggio
del circuito elettrico

e (a destra) particolare
della pila di alimentazione
e della grossa puleggia
del comando di sintonia

L'efficienza della pila si controlla premendo il pulsante (E - fig. 3) con l'apparecchio acceso. L'indice dello strumento deve raggiunqere od oltrepassare il segno rosso a fondo scala.

Controllo audio in auricolare

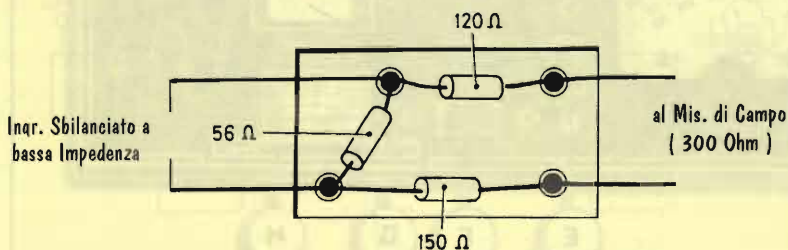
Per distinguere se una portante è modulata in ampiezza oppure in frequenza, è sufficiente controllare se alla massima indicazione dell'indice dello strumento corrisponde la massima intensità sonora.
Ciò si verifica solo se la portante è modulata in ampiezza, mentre, per la portante modulata in frequenza, il massimo livello sonoro è ottenuto dissintonizzando leggermente.

In laboratorio

In laboratorio il Misuratore di Intensità di Campo può aiutare il tecnico nel controllo del funzionamento dei televisori, il regolare funzionamento, ad esempio, di un oscillatore locale di un TV, oppure di un apparecchio radio FM. Per fare questo è sufficiente avvicinare i terminali di un conduttore collegato all'ingresso del Misuratore di Intensità di Campo alla valvola oscillatrice, dopo aver tolto la sua schermatura. Predisporre il commutatore dei Tuner sul canale desiderato, sintonizzare il Misuratore di Intensità di Campo sulla frequenza data dalla somma della frequenza video di quel canale più il valore della MF dei televisore.

Ricerca disturbi

Nel caso di disturbi dovuti ad irradiazioni del l'oscillatore, di ricevitori TV, FM, trasmettitori, apparecchiature elettromedicali ed elettroniche in genere, si potrà molto facilmente individuarne la fonte con l'ausilio di un'antenna portatile direttiva orientata verso il punto di massima indicazione dello strumento, seguendo tale direzione fino al punto della sorgente. In questo caso il Misuratore di Intensità di Campo 6T4G si rende veramente indispensabile ed insostituibile.
Per concludere, si tratta di uno strumento che va considerato senz'altro di maggiore utilità rispetto a tanti altri e, anche se di schemi di misuratori di campo per uso amatoriale dilettantistico ne sono apparsi ad iosa sulle varie pubblicazioni divulgative, di certo non possono competere con questa solida e ben fatta realizzazione da parte di un industria che ha fatto un po' la storia della televisione, anche per la produzione di componenti per l'impiantistica. Si riportano, in appendice, le caratteristiche di un adattatore di impedenza, di facile realizzazione, che permette di rendere più versatile l'uso del "nostro" misuratore di Campo.

ivano.bonizzoni@elflash.it
tonino.mantovani@elflash.it

circuito adattatore di impedenza da 300 Ohm a 50 Ohm

Bibliografia

Per chi fosse particolarmente interessato alle installazioni di Impianti Riceventi Televisivi consiglio vivamente la lettura dei seguenti volumi:

- *A. Deotto e A. Ditto*, Impianti d'antenna TV singoli e centralizzati - Edizione CO.EL. – Udine
- *G. Montuschi*, Manuale per Antennisti - Ed. Nuova Elettronica - Bologna.

Alimentatore switching per PRC6

Luciano Mirarchi

Con due batterie da 12 e 2 volt ed un circuito switching, che trovano posto all'interno dell'apparato, si simulano le batterie originali del PRC6

Sul mercato del surplus si trovano con una certa abbondanza i ricetrasmettitori portatili PRC6 che, per la loro forma piuttosto particolare, vengono anche detti "banana". Si tratta di un apparato portatile che opera nella gamma 47 - 55.4 MHz in FM ed è l'anello di congiunzione nella evoluzione fra le radio a valvola ed i transistorizzati. Monta infatti una serie di valvole subminiatura alimentate a 45 – 90 volt di anodica e con il filamento a 1,5 volt che hanno rappresentato l'estremo tentativo di sopravvivenza dei tubi verso la fine degli anni '60. Gli esemplari che si trovano sul mercato sono perlopiù in buone condizioni, con spesso una confezione di valvole di ricambio, con la cornetta esterna, il manuale tradotto in italiano ed un quarzo che, nel mio caso, abilita la frequenza di 54,8MHz.
Oltre due terzi dello spazio interno della radio era occupato da un complicato pacco batterie allo zinco carbone non ricaricabili che fornivano le tensioni di 1,5 volt per i filamenti, 4,5 volt per la negativa di griglia, 45 volt per l'anodica in ricezione e 90 volt per l'anodica in trasmissione.
Inutile dire che di questi pacchi batterie a perdere (che spreco!!) non se ne trovano più, o perlomeno quelli che si trovano sono completamente scarichi, ed ecco che per poter almeno accendere il PRC6 e sentire qualcosa bisogna costruire un alimentatore che fornisca le tensioni suddette.

Le possibili soluzioni

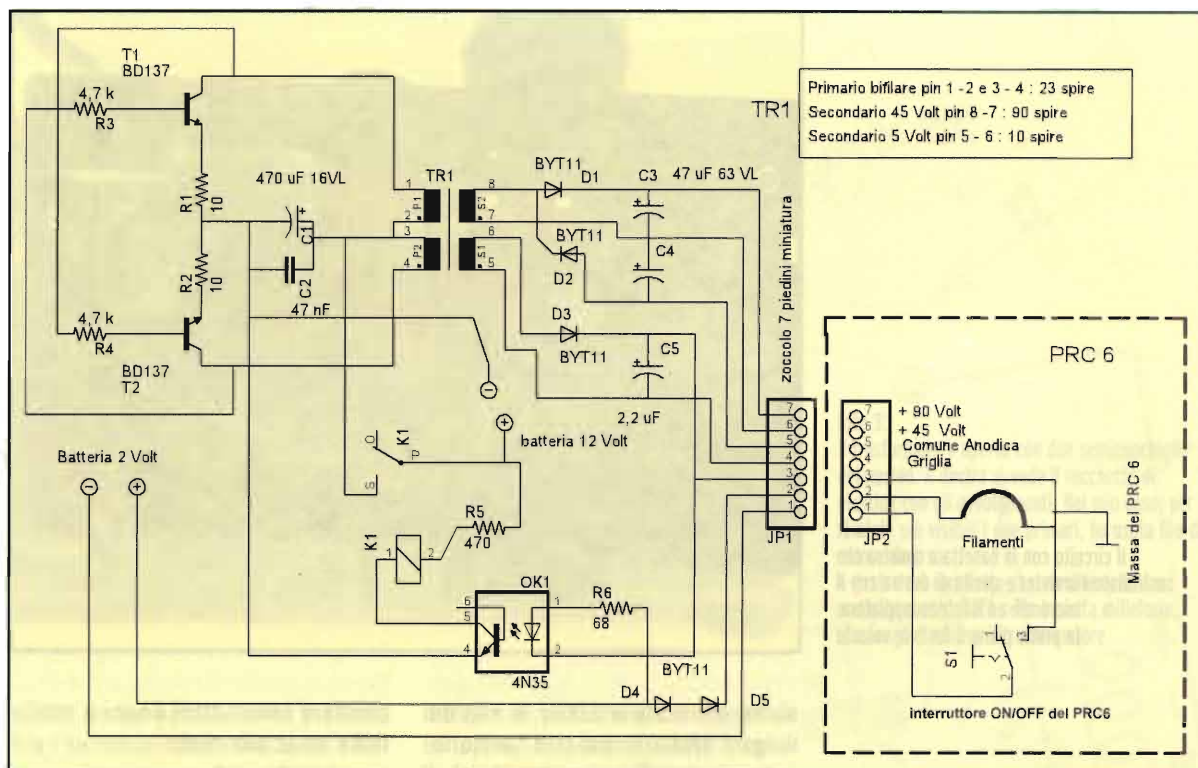
La soluzione più semplice (ma anche la più stupida e la meno efficace) consiste nel... comprare da una nota ditta del settore surplus l'alimentatore già fatto che partendo da una batteria ricaricabile al piombo gel da 12 volt 1,1 Ah genera con un circuito switching tutte le tensioni per il PRC6.
È una soluzione stupida (perché sennò il saldatore che ce lo abbiamo a fare?) ed è poco efficace perché partendo dai 12 volt e generando tutte le tensioni compreso quella di filamento che assorbe tanto, l'assorbimento dalla batteria è proibitivo con una durata della stessa di circa un'ora.
Per poter raccogliere dati di assorbimento, gli unici che sul manuale non sono riportati, ho innanzitutto acquistato a poche migliaia di lire un trasformatore con il primario a 12 + 12 volt e tutti i secondari per le varie tensioni del PRC6 e che viene montato sul suddetto alimentatore che si compra (anzi: che si potrebbe comprare ma noi non lo compriamo!!) dalla ditta del settore.
L'alimentatore più semplice, tanto per accendere, l'ho costruito in pochi minuti su una millefori per accendere e provare il PRC6. Si tratta della soluzione simile a quella citata nella referenza bibliografica 1.
Ovviamente si perde la caratteristica principale della radio ovvero la sua portatilità e quindi, raccolti i dati di assorbimento riportati in tabella 1, sono andato avanti con gli

Tensione	Utilizzo	Assorbimento RX	Assorbimento TX	Note
1,5V	Filamento	350mA	750mA	Molto critica! rischio di bruciatura di tutte le valvole
4,5V	Negativa di griglia	10µA	10µA	Per niente critica
45V	Anodica 45V	23mA	18mA	Non deve essere stabilizzata
90V	Anodica 90V		19mA	Non deve essere stabilizzata

Tabella 1 - Tensioni e correnti necessarie al funzionamento

esperimenti per realizzare un circuito switching che potesse essere entro-contenuto nel PRC6 utilizzando una batteria ricaricabile.
Partendo dal circuito già fatto dalla nota ditta ho cercato di aumentare la durata delle batterie, che è l'unico punto negativo di questo alimentatore, e quindi all'inizio ho lavorato in due direzioni: migliorare l'efficienza dello switching e diminuire le dimensioni del circuito per aumentare quelle della batteria che così sarebbe stata di capacità maggiore.
Lunghi esperimenti portarono ad un circuito con un SG3524 che è nato apposta per gli alimentatori switching ed accetta un feedback dalla tensione di uscita che è quindi molto stabile. Lo stadio finale è sempre a Fet ed il trasformatore è quello originale della nota ditta, già avvolto e quindi ... niente avvolgimenti da fare.

I risultati però non sono stati proporzionati agli sforzi perché la batteria è passata da 1,1 Ah a 1,8 Ah che però è una misura fuori standard e, me ne sono reso conto molto dopo, quasi introvabile. La stabilizzazione della tensione anodica tramite il feedback sull' SG3524 non serve a molto (i valvolari smaliziati lo sanno bene), i filamenti vengono sempre alimentati da un secondario dello switching con il pericolo che un innalzamento della tensione ne determini il bruciamento (con conseguenti imprecazioni in dodici lingue). *Last but not least*, l'autonomia della batteria non aumenta di molto e quindi il problema principale non si è risolto.
Dopo qualche tempo un collega mi ha riferito di aver visto un PRC6 alimentato con due batterie, un torcione ed una rettangolare e questo mi ha spinto a riaprire il PRC6 e tentare nuove strade.

foto 1: vista interna: si notano i due faston, in basso a destra il trasformatore ed il pezzo di legno sagomato che funge da isolatore

Il principio è semplice: con una batteria ricaricabile cilindrica da 2V si alimentano, tramite un diodo schottky che fa cadere 0,4 volt, i filamenti delle valvole e con una batteria ricaricabile da 12 volt si alimenta l'inverter dell'anodica. Poiché il grosso dell'assorbimento (i filamenti) non è più sull'inverter la batteria 12 volt durerà un bel po'. Una soluzione del genere, sia pure con soluzioni piuttosto discutibili, è stata adottata anche nella referenza bibliografica 2.

Lo schema definitivo

Nel limitato spazio interno si riescono ad alloggiare una batteria cilindrica da 2 volt 4,5 Ah ed una batteria rettangolare da 12 volt 2,2Ah entrambi al piombo e poiché l'inverter assorbe circa 250 mA ed i filamenti 350 mA, si avranno almeno 8 – 9 ore di funzionamento (vedi tabella 2).

La vita delle valvole è adesso più sicura poiché il peggio che può accadere è che si bruci il diodo schottky e arrivano i 2 volt scarsi sui filamenti che comunque resistono. Le batterie sono misure standard e si trovano, quella cilindrica, se non nei negozi di elettronica certamente in quelli di modellismo e quella rettangolare in tutti i negozi di componenti di antifurti.

Ho poi abbandonato l'idea del SG3524 che è uno spreco di scibile umano, a vantaggio di un tranquillo multivibratore a due transistor BD137 che sono piccoli e robusti abbastanza visti i 200 mA di assorbimento di collettore. La frequenza è di 32kHz che ci mette al riparo da fischi e pernacchie che vanno inesorabilmente in giro per la radio sovrapponendosi alla modulazione in trasmissione ed al segnale ricevuto in ricezione. Questo inconveniente l'ho notato praticamente in tutti gli inverter che lavorano a frequenze udibili quali 4 – 8kHz ed è talmente difficile da eliminare che conviene salire a 30 – 40kHz e risolvere il problema alla radice.

I diodi devono però essere di tipo veloce poiché raddrizzano una ten-

ELENCO COMPONENTI

R1 = 10Ω
R2 = 10Ω
R3 = 4,7kΩ
R4 = 4,7kΩ
R5 = 470Ω
R6 = 68Ω
C1 = 470μF 16V
C2 = 47nF 50V
C3 = 47μF 63V
C4 = 47μF 63V
C5 = 2,2μF 16V
D1÷D5 = BYT11
T1 = T2 = BD137
OK1 = 4N35
K1 = Relé 5 volt 1 Scambio

Tabella 2 - Assorbimenti dalle batterie

Batteria	Ric.	Trasm.
2V cil.	350 mA	750 mA
12V rett.	225 mA	375 mA

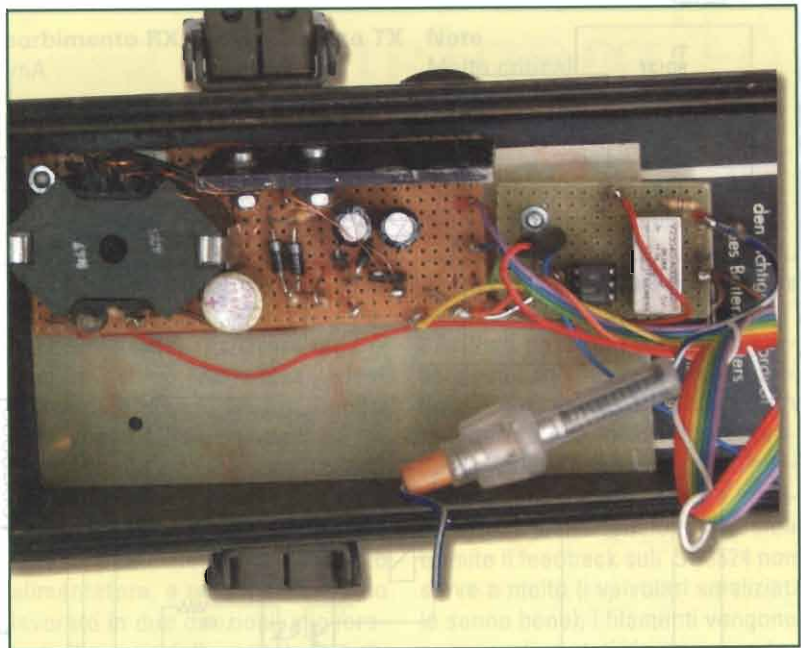



foto 2:
il circuito con la basetta a sinistra che sostituisce l'inverter e quella di destra con il microrelè ed il fotoaccoppiatore. In primo piano il fusibile volante

sione alternata a 32kHz, e non dei volgari 1N4007 che non funzionerebbero mai. Oggi la reperibilità di diodi veloci non è più un problema dal momento che tutti i televisori usano alimentatori switching e, se non trovate i tipi che vi ho suggerito, chiedete in un negozio di ricambi TV dei diodi da almeno 200V 1A. Anche gli elettrolitici devono livellare una tensione 32kHz e bastano pochi microfarad sia per la frequenza elevata sia perché lavoriamo in onda quadra. Però la loro induttanza serie deve essere bassa e questo è già un po' più difficile da trovare : se chiedete ad un negoziante quanto vale l' induttanza serie di un condensatore vi caccia in malo modo.
Vi consiglio caldamente di smontare i componenti da qualche alimentatore switching che si trova alle fiere a poche lire : si tratta sempre di roba di qualità. La sezione con il fotoaccoppiatore serve ad attivare l'inverter dell'anodica quando si aziona l'interruttore del PRC6. Questi attiva solo la sezione filamento e da qui, tramite il fotoaccoppiatore ed il microrelè, si accende l'inverter evitando di montare interruttori doppi e modifiche varie alla radio

Realizzazione

Lo spazio è tiranno più che mai e vi consiglio di provare in continuazione, durante il montaggio, se il circuito si adatta allo spazio disponibile. Non ho preparato lo stampato, vista la grande sperimentalità del circuito ma se qualcuno lo farà gradirei averne un disegno e addirittura avevo diviso in due lo schema con l'inverter da una parte e fotoaccoppiatore e microrelè da un'altra. In realtà ciò non serve e, dovendolo rifare, farei una unica basetta sagomata alla bisogna. I transistor sono montati su un piccolo dissipatore costituito da una semplice lastrina d'alluminio perché più di così non ci sta: in ogni modo è sufficiente anche per uso prolungato. Del trasformatore dirò più appresso in apposito paragrafo. Le due batterie sono incollate fra loro con la colla calda mentre le connessioni alla radio avvengono tramite uno zoccolo di valvola miniatura 7 piedini ed il tutto è bloccato da un pezzo di legno opportunamente sagomato (vedi foto)

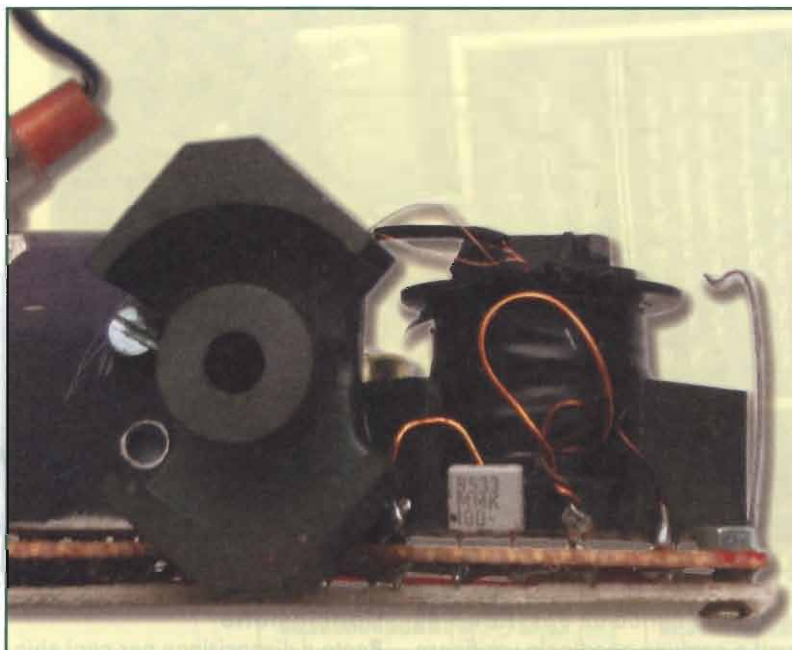



foto 3:
il trasformatore aperto con due semiconchiglie del nucleo. A destra si vede il rocchetto di plastica con gli avvolgimenti. Nel mio caso, per rendere più visibili i due primari, ho usato filo di colore diverso.
A destra del rocchetto si vede una delle due mollette che, saldata sulla basetta milleforiu, mantengono chiuso il trasformatore

e che serve anche come isolante fra i terminali della batteria cilindrica e lo zoccolo 7 pin. Più che un circuito elettronico sembra una realizzazione di modellismo.
Le connessioni alla batteria da 12 volt avvengono tramite due faston e lungo il filo ho interposto un fusibile volante da 1 ampere visibile nelle foto e che non si deve eliminare. Una batteria al piombo infatti ha una corrente di corto circuito piuttosto elevata e senza il fusibile rischia di prendere fuoco la radio in caso di corto: ce ne vorrebbe uno anche sulla batteria cilindrica che nel mio prototipo non vedete.

Il Trasformatore

Benché in un circuito switching il trasformatore sia la parte più importante, non è certamente la più critica. Io l'ho realizzato avvolgendo su un rocchetto diametro interno 16mm 23 spire bifilari di filo diametro 0,8mm per le due metà del primario. Si collegano poi la fine di un avvolgimento con l'inizio dell'altro e si ottiene la presa centrale. Sopra il primario si avvolgono alcuni giri di nastro isolante e poi si avvolge con filo da 0,2mm il secondario a 45 volt che è composto da 90 spire. Ancora qualche giro di nastro isolante e poi si avvolge l'ultimo secondario che è quello dei 5 Volt ed è formato da 10 spire di filo da 0,2mm di diametro.
Qualche ulteriore giro di nastro isolante terrà bloccate tutte le spire; il rocchetto si infila su un nucleo del tipo che si vede nelle foto ed il tutto è completato.
Il nucleo l'ho trovato nel surplus e non è critico né come tipo né come dimensioni: trovate qualcosa che entri bene nel poco posto che rimane e sono sicuro che funzionerà.

Taratura

Vi consiglio di montare tutto il circuito senza la parte fotoaccoppiatore e microrelè ed alimentare con 12 volt presi da un alimentatore, magari limitato in corrente a 0,5A.
Collegate un voltmetro all'uscita a 45 volt e, se accendendo il circuito non c'è tensione e l'assorbimento sale a valori alti, vuol dire che non oscilla e si devono invertire i fili di uno dei due primari.
Quando otterrete la tensione in uscita dovrete collegare una resi-

particolare della realizzazione

stenza di carico da 8,2kΩ fra + 45 volt e comune anodica e verificare sotto carico quanto è la tensione. Se è bassa dovrete aprire il trasformatore e riavvolgere più spire sul secondario a 45 volt in proporzione alla tensione mancante.
Se, ad esempio, con le 90 spire prescritte si ottengono solo 30 volt vuol dire che il trasformatore ha una caratteristica di tre spire per volt e quindi per arrivare a 45 volt si devono avvolgere anziché 90 spire: 3 x 45 = 135 spire.
Con un ragionamento analogo si devono svolgere le spire nel caso la tensione fosse superiore e tutto il ragionamento vale anche per il secondario a 5 volt.
Il tutto non è affatto critico e molto più semplice di quanto sembra, anche perchè, come già detto le tensioni non sono critiche e quindi anche 49 o 43 volt vanno bene.
Provate sempre il tutto al banco e con la resistenza di carico prima di continuare e chiudere nella radio il circuito.
A realizzazione finita si misurano ancora le tensioni sotto carico del PRC 6 e si chiude la radio.
Come ogni vero radioamatore vi assicuro che è uno spasso andarsene in giro con quasta radio ripristinata finalmente come portatile.

Conclusione

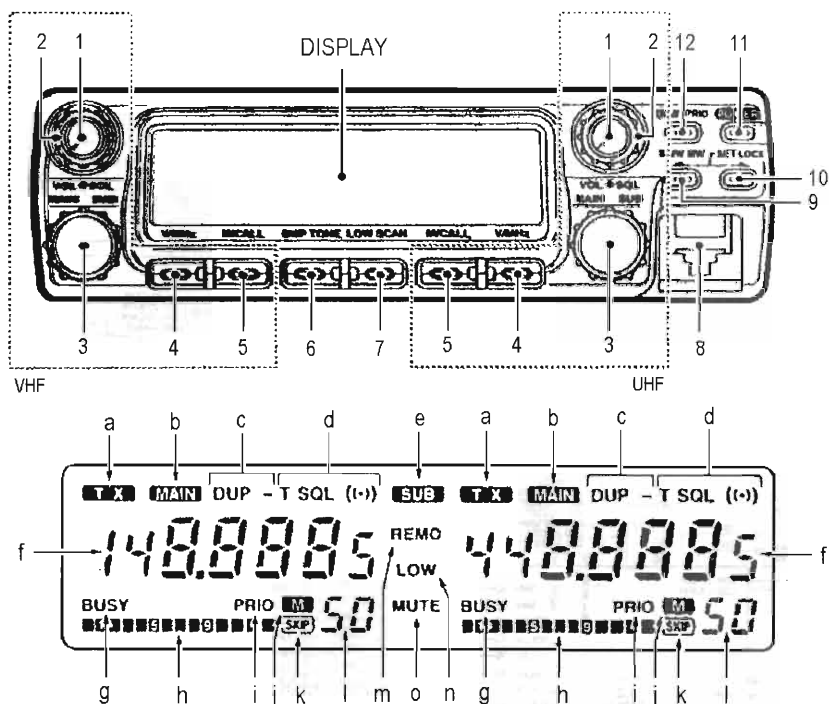
Resto a disposizione per ogni chiarimento preferibilmente via e-mail tramite la rivista.
Vi consiglio una visita al sito *http://www.combatradio.org.uk/psu-prc6.htm* dove troverete informazioni (anche storiche) sul PRC6.

luciano.mirarchi@elflash.it

Referenze bibliografiche

1 Elettronica Flash 9/93
2 Radiokit 1/95

Luciano Mirarchi, ingegnere elettronico, 45 anni e da 30 Radioamatore, quando non deve lavorare in Siemens è autocostruttore di Alta Frequenza e strumenti di misura.
Specializzato (anche per il lavoro) in amplificatori di potenza RF a valvole e stato solido e nel rimettere in funzione radio surplus.

IC-04 - II

PANNELLO FRONTALE

1	Controllo VOLUME	< Monitor >
2	Controllo SQUELCH / Attenuatore RF	
3	Manopola di SINTONIA	< Banda principale >
4	Selettore VFO/MHz	< Passo di 1 MHz >
5	Selettore CALL/MEM	
6	Selettore DUPLEX	< Tone Squelch >
7	Selettore POTENZA RF OUT	< Scansione >
8	Connettore Microfonico	
9	Pulsante Selezione Memoria	< Programmazione Memoria >
10	Selettore MODO IMPOSTAZIONE	< Blocco Tasti >
11	Pulsante Accensione	
12	Selettore DTMF	< Prioritario >
13	Display indicatore di:	

a) trasmissione
b) banda principale
c) duplex
d) funzionamento con toni
e) sub-banda attiva
f) frequenza operativa
g) busy
h) strumento indicatore a barre
i) controllo prioritario
j) modo Memoria
k) funzione Skip
l) numero memoria
m) DTMF remoto
n) bassa potenza RF
o) funzione Muting

< > : *la seconda funzione si ottiene mantenendo premuto il pulsante per 2 sec.*

Le pagine IV, V, VI e VII riguardanti lo schema elettrico di questo apparato sono disponibili per chi interessato e ne faccia richiesta a ik2jsc@libero.it .

A BLOCCHI

VHF-VCO
MOD MUTE IC3 TC4S66F
24V REG D8 RD24M
U-VCO Q11 2SK1577 D9, D10 1SV166x2
U-LOOP FIL Q12 2SC3324 Q13 2SK580
BUFF AMP Q10 2SC4228
BUFF AMP Q9 2SC4228
BUFF AMP Q8 2SC4228
LPF
LO SW D5, D6, D79 MA77x3
BUFF AMP Q106 2SC4226
PRI DRIVE Q4 2SC3357
DRIVE Q3 2SC2954 D4 1SS226
PA IC2 SC-1318
APC DET D2, D3 MA742x2
ANT SW D1 MI407 D12, D13 MI809x2
LPF
HPF
RIPPLE FIL Q107 2SC3661 D74 1SS353
APC CTRL Q1 2SC4081 Q2 2SA1824 Q103 DTC143ZU D65, D66, D67, D68 1SS353x4
APC AMP IC1 TA75S01F
H/LOW CTRL Q5 UMG9N
UT8V
VT8V
SQL SW Q73 2SC4081
NOISE DET D52 MA742
MIX, OSC, IF AMP, FM DET, NOISE AMP IC16 MC3372VM
IF AMP Q20 2SC3770 D17 1SS226
CRYSTAL FIL FI3 FL-202 30.85MHz
MIX Q18 3SK184
BPF FI2 HWCK002 (Other versions) HWCK001 (USA version only)
RF AMP Q17 2SC4226
BPF FI1 HWCK002 (Other versions) HWCK001 (USA version only)
RF AMP Q16 3SK166
U-DETMUTE Q71 UMH2 Q72 2SJ144
NOISE FIL
CERAMIC FIL FI5 KBF-455P-15A
X3 CR-476 30.395MHz
ATT CTRL IC24 TA75S01F D76 1SS353
VVCO8 REG Q42 2SC3661 D30 1SS353
UHF-VCO
BUFF AMP Q105 2SC4403
V-LOOP FIL Q43 2SC3324 Q44 2SK880
DC AMP Q40 2SA1576 Q41 2SK880
MOD MUTE IC10 TC4S66F
V-VCO Q46 2SK1740 D31, D32 1SV166x2
BUFF AMP Q45 2SC4226
LO SW D71 MA862
BUFF AMP Q65 2SC4403
BUFF AMP Q39 2SC4226
LPF
PRI DRIVE Q38 2SC3357
DRIVE Q35 2SC2954 D28 1SS353
PA IC9 SC-1091
APC DET D25, D26 MA742x2
ANT SW D24 MI407 D34, D35 MI809x2
LPF
H/LOW CTRL Q36 UMG9N
APC AMP IC8 TA75S01F
SQL SW Q83 2SC4081
NOISE DET D55 MA742
MIX, OSC, IF AMP, FM DET, NOISE AMP IC17 MC3372VM
IF AMP Q55 2SC3770
CRYSTAL FIL FI4 FL-207 17.2MHz
MIX Q54 3SK184
BPF D40, D41, D44 1SV166x3
RF AMP Q53 3SK166
BPF D38 1SV167
V-DETMUTE Q81 UMH2 Q82 2SJ144
NOISE FIL
CERAMIC FIL FI6 KBF-455P-15A
X5 CR-477 16.745MHz
ATT CTRL IC25 TA75S01F D77 1SS353
UHF VOL/SQL
U MUTE Q88 2SC4213
13V
AF AMP IC19 LA4445
BEEP AMP Q90 2SC4081
MON AMP Q74 2SC4081
U-AF FIL Q75, Q76 2SC4081x2
COM MUTE IC20 TC4S81F Q87 2SC4213
SP SW J2 J3
DET SELECTOR IC18 BU4066BCF Q77 DTC144EU
AF BUFF Q92 2SC4081
BEEP AMP Q91 2SC4081
MON AMP Q84 2SC4081
V-AF FIL Q85, Q86 2SC4081x2
VHF VOL/SQL
V MUTE Q89 2SC4213
U-AFOUT
COM-AF OUT
V-AFOUT
MAIN UNIT

elettronica Flash

Scheda

Apparati Radioamatoriali &Co.

a cura di IK2JSC - Sergio Goldoni

RTX	IC-04 I
BIB	

ICOM IC 2350 H

MOBILI

CARATTERISTICHE TECNICHE

GENERALI:

Gamma di frequenza	VHF	rx	118.000 - 173.995 MHz
		tx	144.000 - 145.995 MHz
	UHF	rx	430.000 - 479.995 MHz
		rx	830.000 - 949.995 MHz
		tx	430.000 - 439.995 MHz
Incrementi di sintonia			5, 10, 12.5, 15, 20, 25, 30, 50 KHz
Emissione			FM
Shift			programmabile
Memorie			110
Tensione di alimentazione esterna			13,8V
Corrente assorbita in ricezione			=
Corrente assorbita in trasmissione			11,5A max
Dimensioni			40 x 140 x 204.5 mm
Peso			1,2 kg
Strumento			doppio a barre su display
Indicazioni dello strumento			intensità di campo e potenza relativa

SEZIONE TRASMITTENTE:

Microfono	tipo	a condensatore
	impedenza	600Ω
Modulazione		a reattanza
Massima deviazione di frequenza		± 5 kHz
Soppressione delle spurie		> 60 dB
Potenza RF	VHF	55 W max
	UHF	35 W max
Impedenza d'uscita		50Ω sbilanciati
Tono di chiamata		=

SEZIONE RICEVENTE:

Configurazione		doppia conversione
Frequenza intermedia	VHF	17,2 MHz / 455 kHz
	UHF	30,85 MHz / 455 kHz
Sensibilità		0,16μV per 12 dB SINAD
Selettività		6 dB a 15 KHz, 60 dB a 30 KHz
Reiezione alle spurie		> 60 dB
Potenza d'uscita audio		> 2,4 W
Impedenza d'uscita audio		8Ω
Distorsione		10 %

NOTE:

Comandi separati per ogni banda
Display indicatore delle funzioni alfanumerico (illuminato)
Dispositivo di autospegnimento
Dispositivo TOT
Duplexer entrocontenuto
Funzione SET per la personalizzazione delle funzioni
Possibilità di operare in modalità Full Duplex
Possibilità di ricezione simultanea su entrambe le bande
Possibilità di scansione in varie modalità
Predisposto per unità DTMF Encoder con microfono opzionale HM-77A
Predisposto per unità Pager e Code Squelch (UT-101)
Predisposto per unità Tone Squelch e Pocket Beep (UT-89)
Ricezione in AM in banda aereonautica
Selezione della potenza RF Out a tre livelli
Distribuito da MARCUCCI (MI).

A.R.I. Surplus Team:

Vento dall'Est: la storia continua

Funkgerät VHF P-809

William They, IZ4CZJ

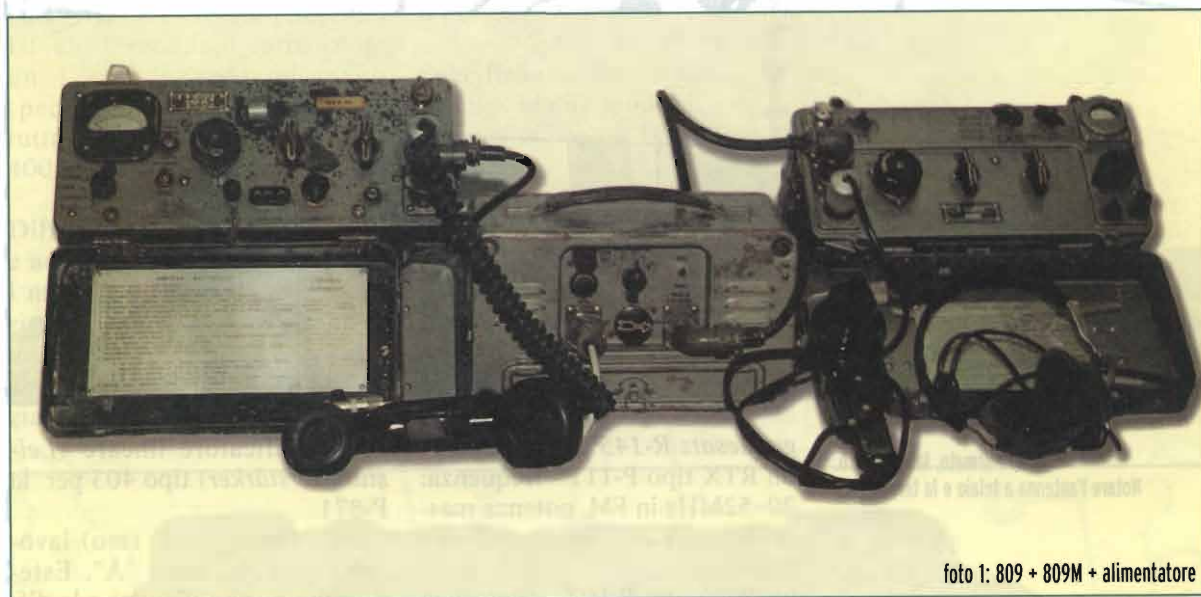



foto 1: 809 + 809M + alimentatore

Modelli, varianti ed accessori di questi piccoli RTX a debole potenza operanti in VHF e UHF costruiti nell'ex Urss negli anni '60-'70 per i collegamenti da terra con gli aerei da ricognizione e da caccia

Carissimi amici, non spaventatevi da questo nome Teutonico, quella che vi vado a presentare, non è altro che una serie di "piccoli" ricetrasmettitori a debole potenza operanti in gamma VHF e UHF, costruiti in URSS negli anni 60/70 per i collegamenti da terra con gli aerei da ricognizione e da caccia. Sto parlando, infatti, degli apparati tipo 809 che coprono la gamma che va da 100 a 149,999 MHz, e degli 871, che coprono da 220 a 389,9MHz.
Gli apparati sono praticamente uguali, sia esteticamente che elettricamente. I modelli del tipo "E" sono a "valvola" ad eccezione dei transistor survoltori. Mentre i modelli "M2" sono prevalentemente allo stato solido ad eccezione della valvola finale e pilota.
Esteticamente uguali ai ricetrasmettitori della serie M2 esistono i ricevitori separati denominati P-810 (VHF) e P-859 (UHF) che coprono rispettivamente le gamme sopra descritte, completamente "solid state"!

Impiego
Questi apparati vengono di solito montati all'interno del carro comando SPW 60PB *Schützenpanzerwagen* (vedi foto 1), formando così il complesso *Funk-*

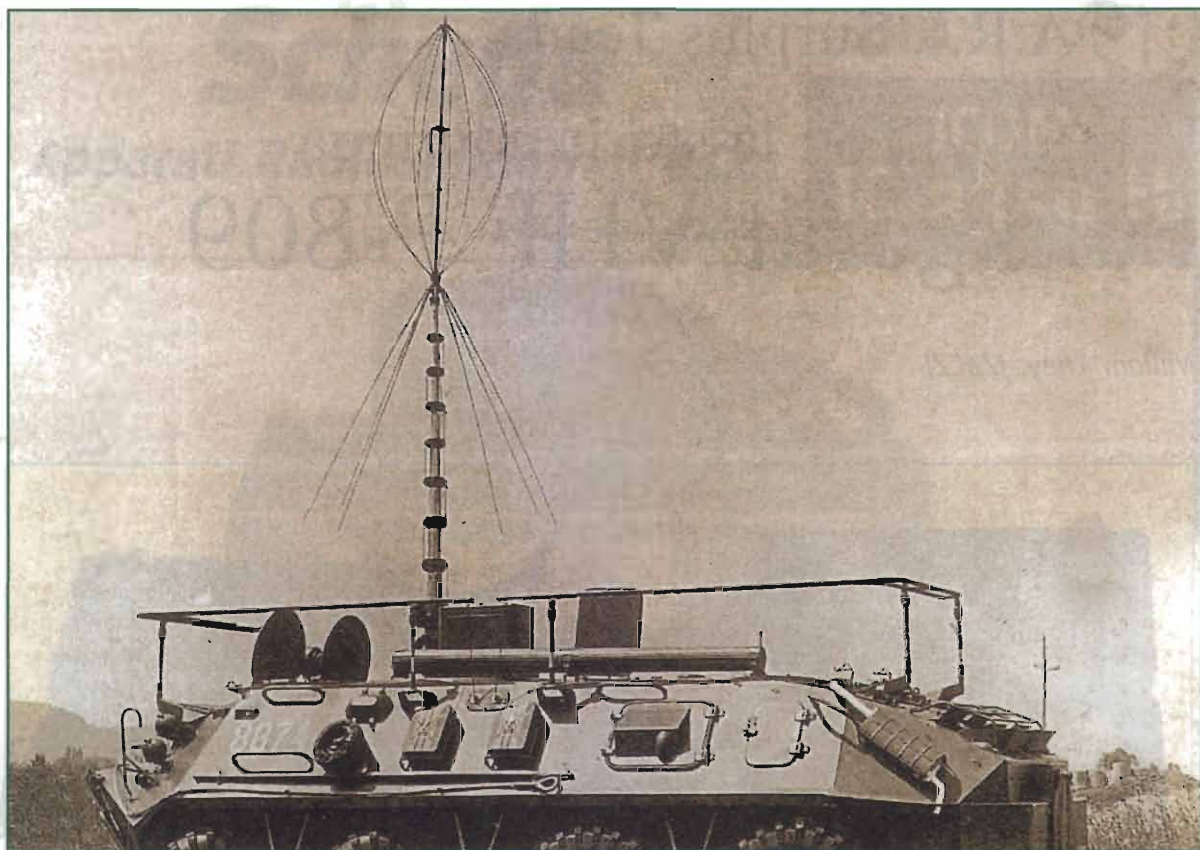



figura 1:
carro armato, lato sinistro.
Notare l'antenna a telaio e la telescopica

gerätesatz R-145 composto da:
un RTX tipo P-111 - frequenza: 20–52MHz in FM, potenza massima 100W ca. con accordatore automatico;
un RTX tipo P-107 - frequenza 20–52MHz in FM 2W ca.;
due RTX tipo P-123 MT - stessa frequenza in FM, 25–40W ca. con funzioni di ripetitore;
un RTX tipo P-130 - frequenza 1,5–12MHz in CW-Wide e Narrow, AM, USB e FSK, 60W ca. con accordatore manuale;
un RTX tipo P-809 - frequenza 100–149MHz in AM, 1,5W + RX tipo 810;
un RTX tipo P-871 - frequenza 220–389,95MHz in AM, 1,5W. + RX tipo 859;
un amplificatore lineare (*Leistungverstärker*) tipo 405 per la P-107.
un amplificatore lineare (*Leistungverstärker*) tipo 401 per la P-809.
un amplificatore lineare (*Leistungverstärker*) tipo 403 per la P-871.
Questi lineari (vedi foto) lavorano tutti in classe "A". Esteriormente sono identici e le differenze sono che nel tipo "405" la valvola finale è una GU50 che con un pilotaggio di 1,5W eroga circa 25W mentre nei tipi 401 e 403 è montata una GU70 ed erogano rispettivamente 25W e 13W. Tutti e tre i modelli possono essere alimentati indifferentemente a 24Vdc oppure a 127/220 Vac.

Lo scopo di questo carro comunicazioni è quello di potersi portare, con un discreto margine di sicurezza, il più vicino possibile alla zona operativa per poter permettere al Pioniere avanzato di comunicare con i comandi di Battaglione, di Brigata e Divisionali nelle retrovie, nonché di

dirigere il fuoco dell'Artiglieria, la ricognizione aerea e dei caccia per l'attacco al suolo. (1*) Per la cronaca lo stupendo veicolo è completamente anfibio, a quattro assi motori, costruzione interamente in lega leggera balistica atto a sopportare colpi da 12,7mm, a distanza ravvicinata, e attrezzato per operare in zone contaminate da agenti NBC.

Quella che si vede in primo piano, che sembrerebbe una balaustra; è in realtà l'antenna HF che circonda il carro come un Loop. In secondo piano (peccato non si possa vedere tutta), è la telescopica, da 20 a 400 MHz ca.

Differenze fra i modelli e accessori

I modelli 809 e 871, con i loro rispettivi RX, sono sostanzialmente uguali sia esteticamente che per i comandi. Si differenziano solo per la frequenza coperta. Tratterò quindi per semplicità solo il modello 809. Questo anche per un altro motivo. La 809 può trovare (anche se scarsa) una sua collocazione, oltre che collezionistica, anche nella stazione radioamatoriale dato che copre la banda dei 2 metri anche se in sola AM.
La R-871, copre invece una banda che è di pertinenza assoluta della Aviazione Militare! Pertanto dal punto di vista legale non ne potremmo giustificare il possesso!

Specifiche e dati tecnici comuni ai due modelli.

Gamma di lavoro: 100 – 149,95 MHz.
Modo: AM.
Potenza RF in uscita: 1,2-2W ca
Consumi: 809E, in tx2,2A. In RX, 06A. 809M2. In tx 2A, in rx 0,5A.
Assenza di circuito squelch.
Sensibilità: 0.8µV.
Antenna: 50Ω.

foto 2:
809M2: primo piano del frontalino

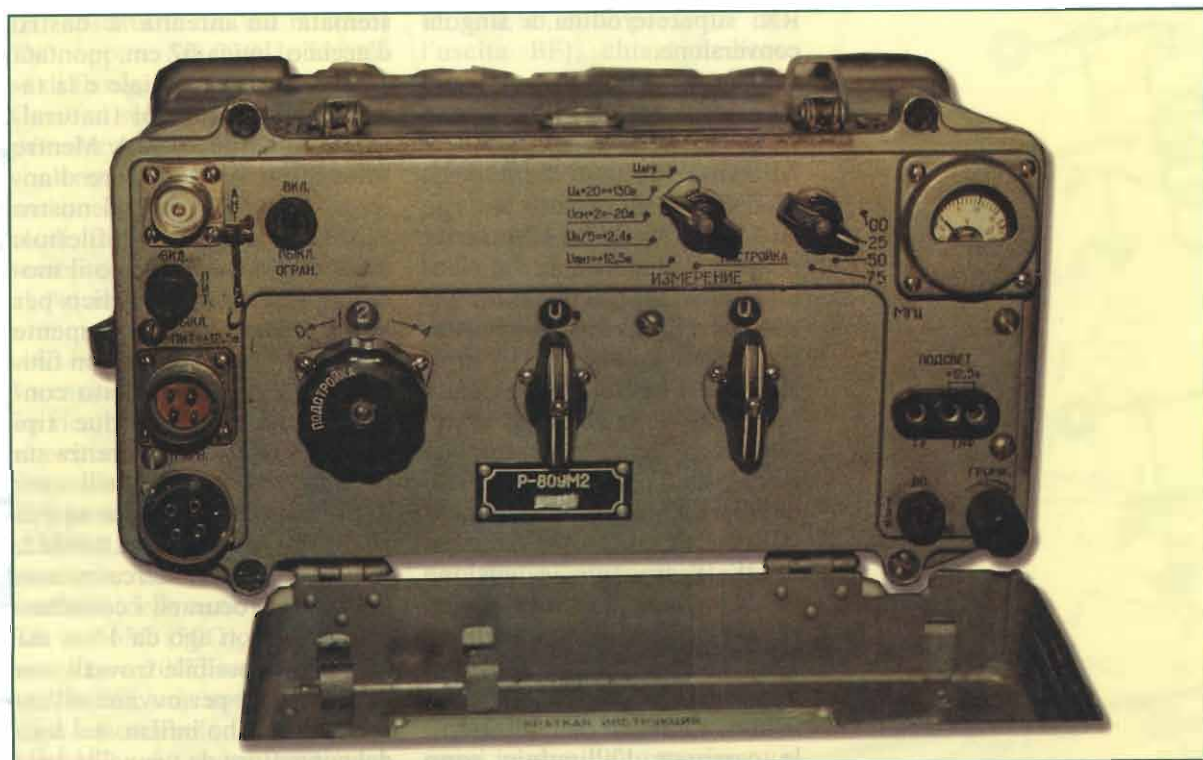
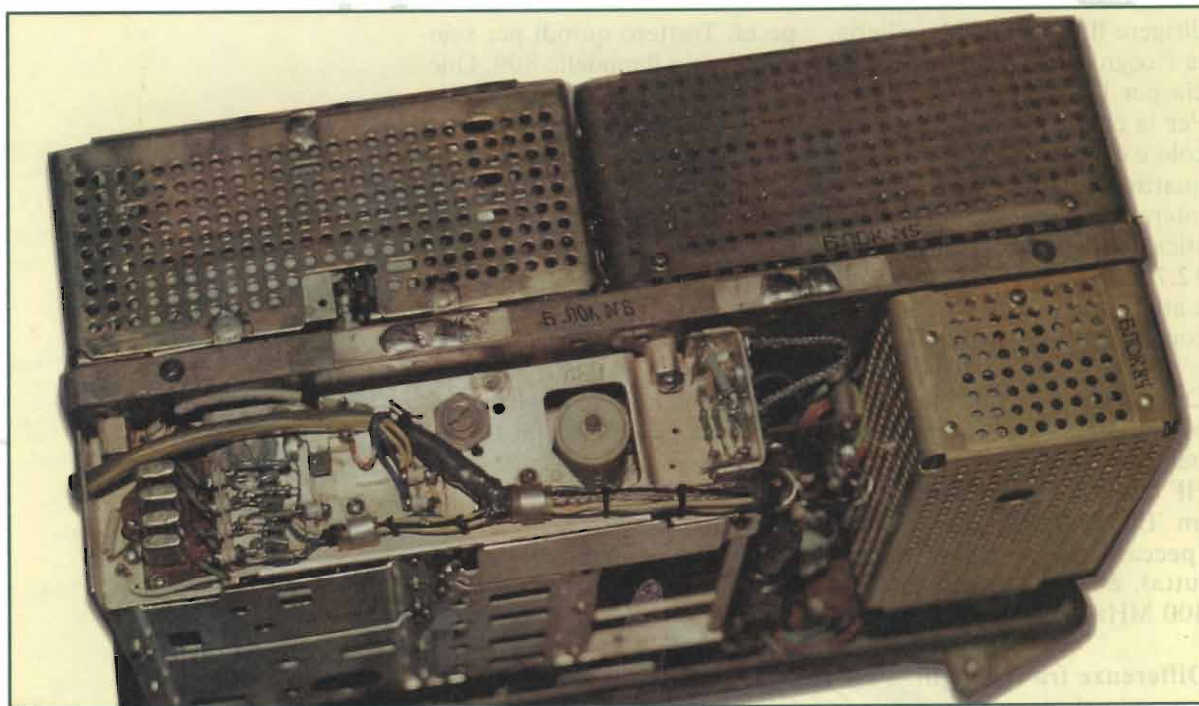



foto 3:
809M2: vista da sotto:
notare i Xtal di calibrazione

Sintonia: a PLL, sintetizzata a decadi
Passi di frequenza: fissi a 25kHz, nel modello 809E, e da 25, 50, 75 e 100kHz selezionabili, nel modello "M2".
RX: supereterodina a singola conversione.
Circuito di calibrazione interno auto oscillante sul PLL.

Alimentazioni

Modello 809E: quattro batterie da 12V, al Ni-Cd da 10A, in serie da 2, oppure tramite alimentatore in alternata a 127 / 220Vac. tipo: BPOK-I6. Non stabilizzato (vedi foto 1).

Modello P-809M2: alimentazione a 12,5Vdc ± 5%, 2A, tramite cassetta contenente 4 batterie al Ni-Cd, da 6Vdc, 10A in serie e parallelo oppure tramite alimentatore a rete 127/220Vac, tipo BPOK-I8 erogante la tensione richiesta, con due uscite: una per il ricevitore ed una per il ricetrasmettitore. I negativi sono a massa.

In tutti i modelli della 809, sulla carcassa d'alluminio sono presenti i ganci per l'attacco alla cassetta porta batterie e per gli spallacci, con schinieri per il porto a "spalla".

All'interno del coperchio che copre il frontalino troviamo sistemata un'antenna a nastro d'acciaio, lunga 67 cm, montata su connettore coassiale e la tabella delle istruzioni (naturalmente in Cirillico! hi). Mentre sulla 809E il connettore d'antenna è quasi uguale al nostro SO239 (varia solo il filetto), nella 809M2, è montato il modello "standard" Sovietico per V/UHF, somigliante vagamente al tipo "N". Ma la cosa non finisce qui! Infatti di questo connettore ne esistono due tipi "quasi" uguali. La differenza sta nel fatto che mentre quelli standard hanno al centro un ago di circa 1mm quelli della 809M2, sono 2,5! Ai vari mercatini non è difficile procurarsi i connettori maschi, con ago da 1mm ma è quasi impossibile trovarli con l'ago da 2,5! per ovviare all'inconveniente, ho infilato nel foro del connettore da pannello della

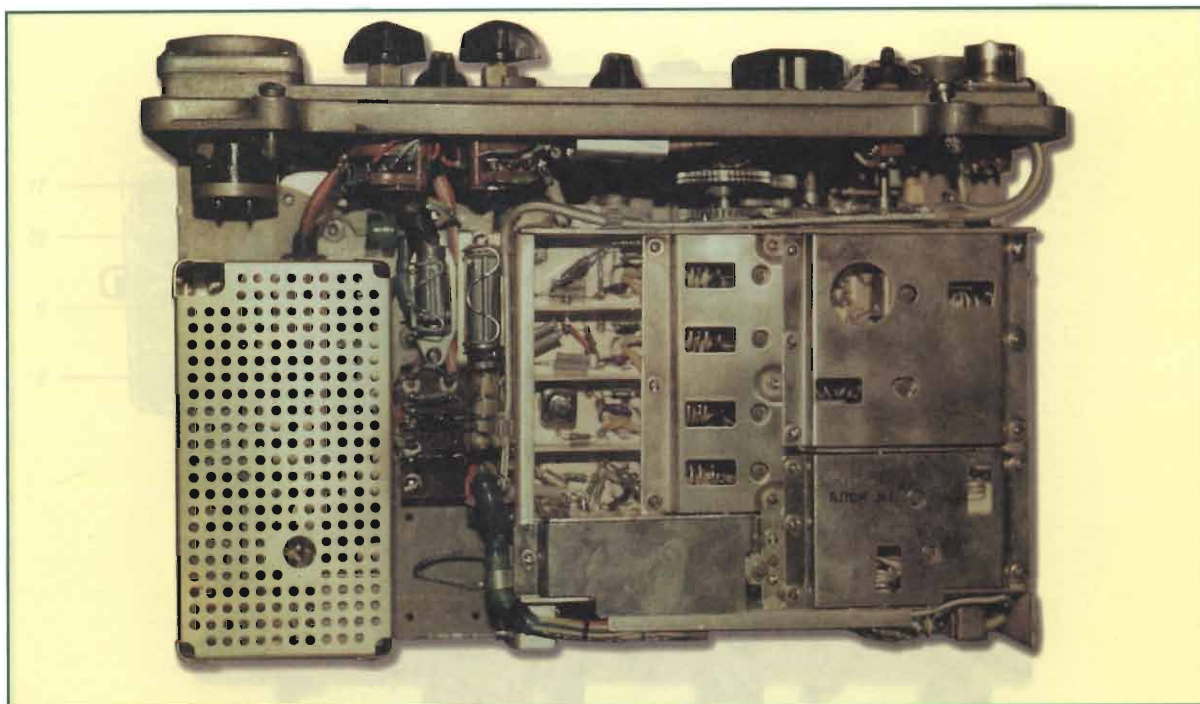
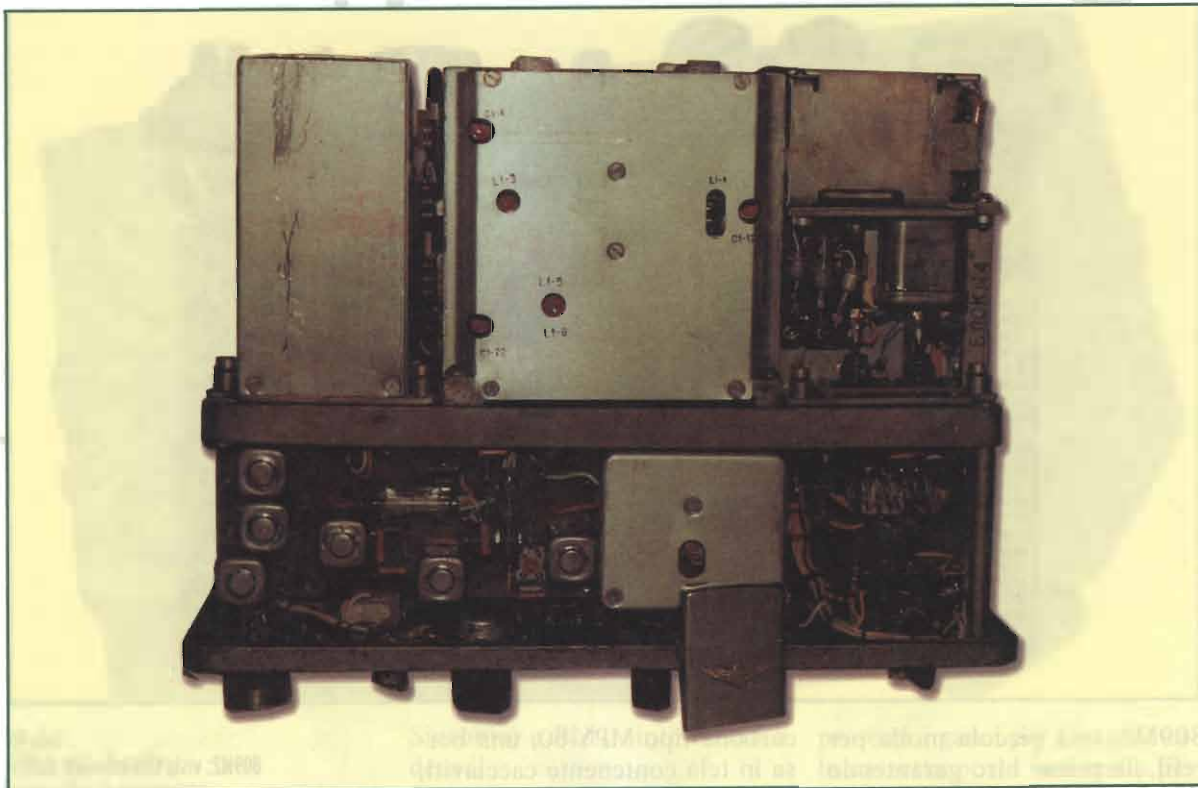



foto 4:
809M2: vista lato inferiore destro

809M2, una piccola molla per refil, da penna biro garantendo così un soddisfacente contatto elettrico. Che tolgo quando uso il suo stilo. Comunque se non disponete di tali connettori potete sostituirli con dei nostrani "N", oppure SO-239: le forature di fissaggio sono identiche.
Come al solito, questi apparati, per servizio "campale" sono contenuti dentro casse di legno, assieme ai loro accessori e manuali, tutta roba che, disgraziatamente per noi, non riusciamo al "momento" a reperire. Comunque voglio farvene un piccolo inventario.
La cassa contiene:
un ricetrasmettitore (oppure un ricevitore), un alimentatore a rete, due cassette porta batterie, con batterie, serie di spallacci e schinieri, manuali e quaderni di stazione, una cuffia con microfono (della serie P-105) tipo TA - 56M (50Ω), una cuffia semplice a 200Ω, un altoparlante a 600Ω, una cornetta telefonica con microfono a carbone, tipo MT - 50, un microfono a carbone tipo MPY-60, una borsa in tela contenente cacciaviti, nastro adesivo, lampadine, lampada per lettura mappe (la luce di lettura va collegata alle due boccole interne e contrassegnate: +12,5b, sulla presa "2" dell'uscita BF), chiavi dedicate ecc., un supporto centrale per antenna GP con attacchi tipo Kulikow, dieci stili per detta componibili in alluminio + altri dieci di riserva, 15 metri di cavo coax già intestato.
Inoltre una borsa con sei picchetti in lega leggera, una mazzetta da un sei chili, tiranti in corda di canapa con ganci a moschettone, sei sezioni da un metro, componibili di tubo in alluminio da Ø2,5.
Questa GP poteva venire montata su di un palo telescopico in alluminio da 11 metri con il suo basamento componibile e con i controventi: chi non ha visto questi splendidi pali, esposti da Gyorgy alle varie mostre e mercatini?.
Come dicevo prima, risulta quasi impossibile reperire que-

foto 5:
809ibrida vista da sotto (interno destro)

sti apparati completi per il motivo che sono ancora in dotazione e molto probabilmente quei pochi in circolazione sono probabilmente usciti dai depositi sovietici "al chiaro di luna"! hi hi. Tanto è vero, che nemmeno il "Leader Massimo" del surplus Sovietico e della NVA, Günter Fietsch (DL9WSM) nel suo ponderoso "tomo", *Nachrichtentechnik Der Nationalen Volksarmee, Funkmittel Und Antennen (Teil 1&2)* non ha potuto fornire che una scarna descrizione degli apparati in oggetto di questo articolo.

Alimentatori

Gli alimentatori dei due apparati, a parte la doppia uscita e la tensione, sono praticamente uguali. Come potete vedere dalla foto 1, abbiamo sul frontale una presa a tre contatti per l'ingresso da rete; a fianco il pomello nero con il cambio tensioni, una o due uscite per gli apparati. Per la 809E ci sarà una uscita con quattro contatti di cui uno non collegato, per la "M2" ci saranno due uscite con due contatti ±12,5V cadauna.

Sopra all'uscita, l'interruttore ON/OFF, una spia verde di rete con un fusibile sul primario che

mod. 809E	
Misure:	30 x 17 x 30 cm. + cassetta batteria di 30 x 17 x 20
Peso:	15 kg. ca.
mod. 809M2	
Misure:	30 x 17 x 20 cm. + cassetta batteria di 30 x 17 x 15
Peso:	10 kg. ca.

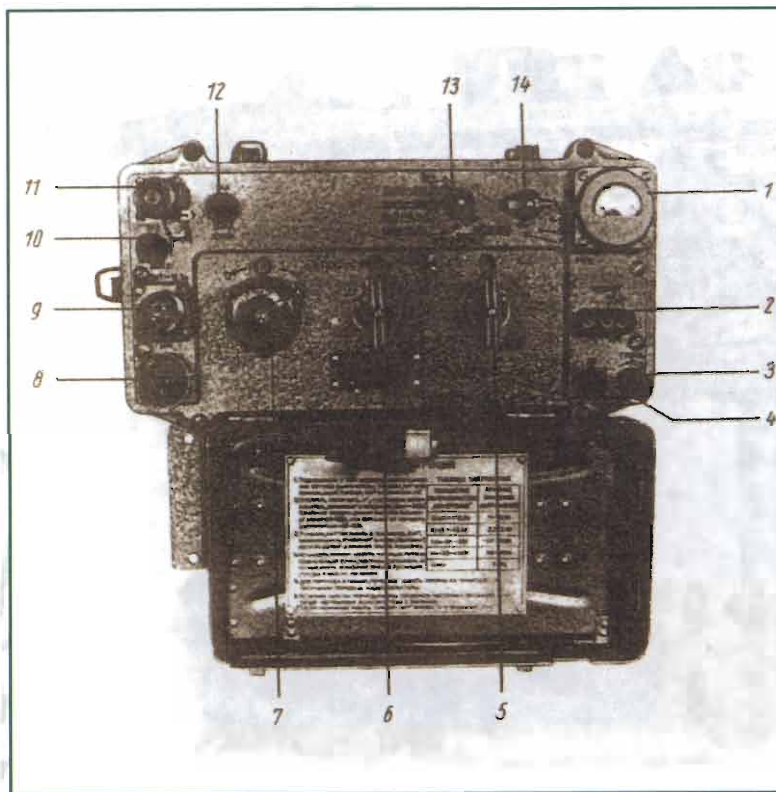



figura 2:
UKW-Funkgerät R-809 M2: legenda dei comandi

può essere da 0,5÷1A. A lato, sopra il cambio tensioni, troviamo il commutatore a cinque posizioni che, lavorando sul primario del trasformatore, regola le tensioni d'uscita. Nella parte inferiore, dietro alla targhetta, abbiamo un vano in cui si ripongono i vari cavi, connettori e fusibili dell'alimentatore.
Attenzione: prima di dare tensione agli apparati, accendete gli alimentatori e con un Tester, controllate che le tensioni d'uscita siano regolari. In caso contrario agite sul commutatore a cinque posizioni.

Legenda comandi
Mi scuso per la qualità della fotocopia, ma sinceramente non posso fare di più.

1. Strumento multifunzioni.
2. Uscita BF per altoparlante sopra, ±12,5V sotto.
3. Regolazione volume BF.
4. Commutatore di tono: alto, basso.
5. Commutatore X = 0,1 MHz.
6. Commutatore X = 1 MHz.
7. Commutatore X 10 MHz,
8. Connettore a quattro contati, per cuffie, micro e cornetta.
9. Connettore d'alimentazione.
10. Interruttore ON/OFF.
11. Connettore per antenna.
12. Compressore di modulazione ON/OFF.
13. Commutatore dello strumento di misura: in senso orario: sintonia, tensioni: +12,5V, +2,4V, -20V, +130V (tensione batteria). Con questo comando, si controllano le tensioni d'alimentazione, anodiche, dei filamenti ed i negativi di griglia.
14. Commutatore dei passi di frequenza: 00 = step da 100kHz, a seguire: 25, 50 e 75kHz.

Messa in funzione
Tenterò adesso di spiegare l'uso della sola "M2" dato che i comandi, anche se posizionati in

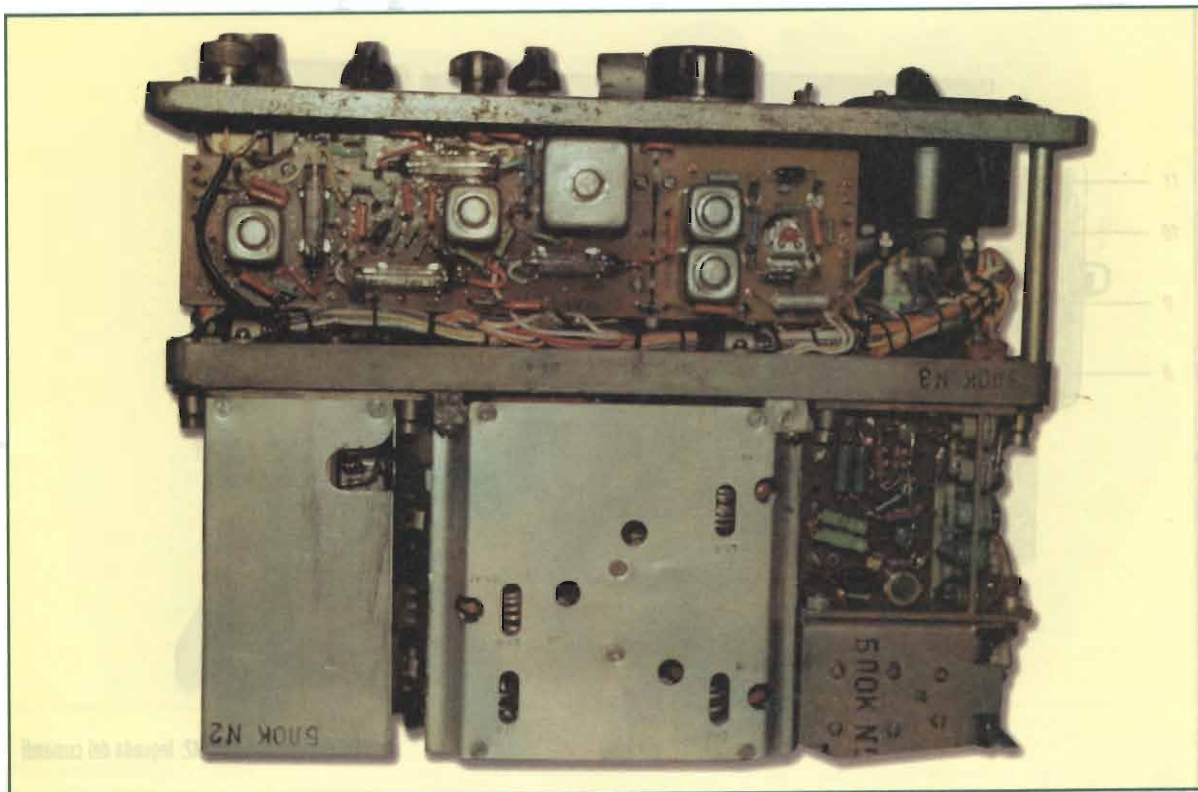
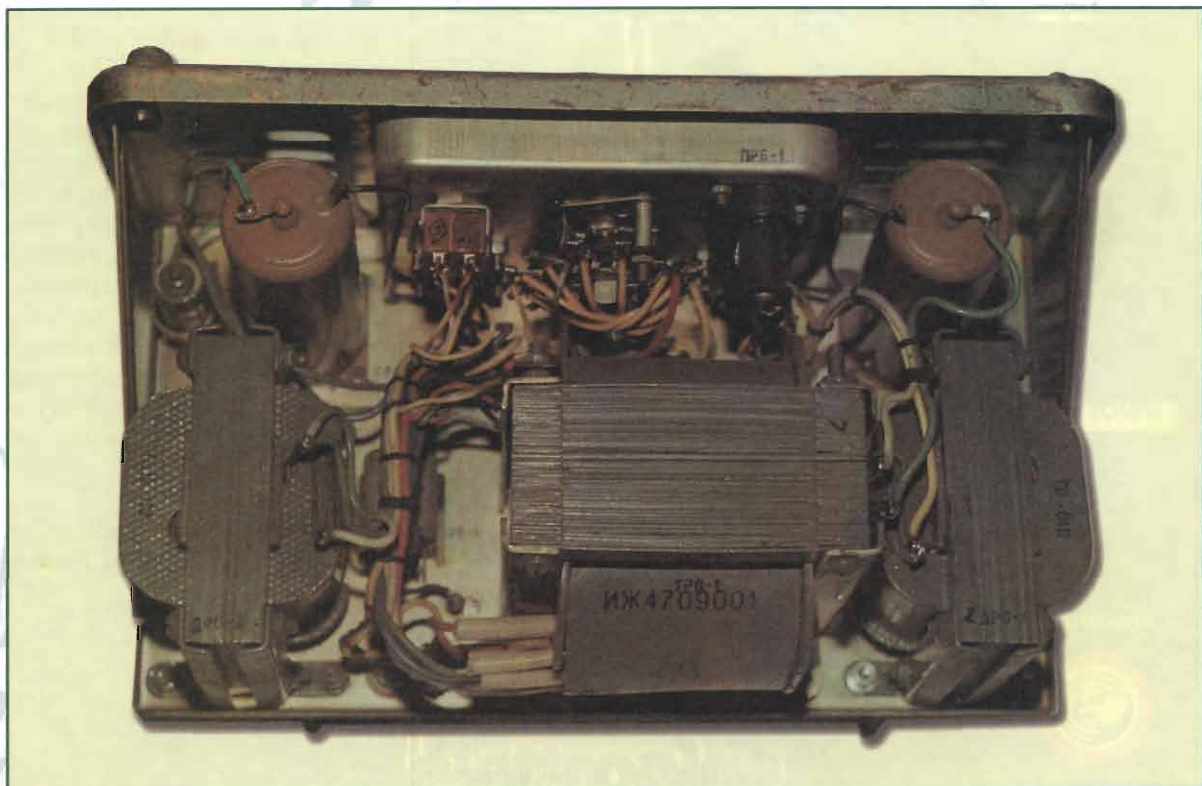



foto 6:
809 ibrida vista da sopra (interno sinistro)

modo diverso, sono uguali nei due modelli. A parte il selettore di "STEP" che manca nel vecchio tipo.
Posizioniamo la 809M2 in modo adeguato (io l'ho sistemata correttamente assieme alla stazione 1125, come nella foto 9).
Controlliamo che il comando "10" sia su OFF. Colleghiamoci ad una sorgente d'alimentazione a 12V (va bene anche a 13,8V) e colleghiamo l'antenna.
Colleghiamo la sua cuffia /microfono, la cornetta oppure il microfono e un altoparlante (vanno benissimo gli LS166 USA a 600Ω).
Ora cerchiamo di posizionarci su di una frequenza ad esempio 145,500MHz.
Portare il comando "7" su "4", il comando "6" su "5" ed il comando "5" su "5".
Portate il comando "14" su "00".
Ora accendete il RTX e regolate la BF ed il comando "4" sul tono desiderato.
Controllate, con il comando"13" che le tensioni siano nei giusti valori (ricordate che le tensioni di: 130V, 20V e 2,4V si leggono solo in TX).
Ora posizionatevi sul comando di sintonia e noterete che la manopola "7" non è bloccata ma può ruotare sia a destra che a sinistra di circa mezzo giro.
Tenendo d'occhio lo strumento, ruotate la manopola "7" sia in un lato che nell'altro, fin quando otterrete sullo strumento la massima lettura: ora sarete esattamente a 145,500MHz! La sintonia si fa senza andare in TX.
Ecco fatto, semplice vero? Ora, dopo aver scelto lo *step* che preferite e l'amplificazione del microfono a voi più adatta, siete pronti per andare in "aria"! La ricezione e la modulazione di questi apparati è a dir poco ottima e con un poco di pratica si ascoltano in modo più che soddisfacente le emissioni in FM. Prove fatte con l'aiuto di

foto 7:
alimentatore BPOK-16: notare la costruzione molto 'spartana' dell'oggetto

IK4UQK Franco e di I4JBC Daniele, hanno dato ottimi risultati. Usando un'antenna tribanda da poco sono riuscito a collegare Daniele a circa 15km dal mio QTH, con segnali sull'ordine del 7 e con una modulazione tipo FM. In ascolto, sulla gamma Aeronautica, dei 118/136MHz, i risultati sono stati a dir poco "esaltanti"!
Qui, mi permetto di darvi un consiglio. Quando fate ascolto su questa gamma, usate l'accortezza di staccare il microfono. Non si sa mai!

Conclusioni pregi & difetti

Questa serie di RTX e RX è veramente simpatica, sia per giocarci sia per scopo collezionistico oppure didattico. Hanno delle doti di funzionamento spartane, a prova di "stupido": sono semplici, efficienti, sensibili e robuste. Unico difetto: che al contrario delle consorelle USA, non hanno delle grandi doti di impermeabilità all'acqua. Ma poi penso che a nessuno di noi venga in mente di provarla sotto la doccia hi! Peccato che, per i motivi sopra descritti, sia difficile (almeno per il momento) reperire tutti i suoi accessori, cassette batterie e in particolare le documentazioni: mi scuso per la scarna descrizione tecnica, ma non posso e non voglio "demolire" un apparato per vedere come funziona! spero mi perdonerete.
Questi "oggetti" costano relativamente poco e onestamente penso che valgano tutti quei circa 100 - 120 Euro che gli amici Ungheresi chiedono in cambio! Anche per il fatto che, a parte qualche segno esterno, dentro sono quasi tutti nuovi di zecca! Certo se qualcuno, comprando uno di questi oggetti, pretende un "All Mode", con shift e ripetitori, tone squelch ecc. è meglio che lasci perdere. Vorrebbe dire

foto 8:
lineare tipo 401 per VHF con il suo mounting

ieri, quando sulle V/UHF si viaggiava "solo" in AM e CW! Chi non ricorda, i vari Converter e Transverter della Geloso? Penso che dare ogni tanto uno sguardo al passato sia molto utile anche perché ci accorgeremmo, che in pochi anni, abbiamo "bruciato" fior di tecnologie, senza averle sfruttate appieno! Sperando di riuscire a trovare, in un futuro non molto lontano, "almeno" lo schema elettrico, cordialmente vi saluto e spero di non avervi annoiato.

Ringrazio per la collaborazione: IK4UQK Franco, I4JBC Daniele e DL9WSM Günter.
73 de IZ4CZJ

William They

william.they@elflash.it

che del surplus non ha capito nulla e ne esistono parecchi!
Concludendo: questo è un apparato che se usato con il dovuto riguardo può dare molta soddisfazione e divertimento per molto tempo. E poi, chi ha detto, che in diretta, dobbiamo per forza andare in FM? Sembra passato un secolo ma è storia di

William They: nato a Parma nel 1947, da avi irlandesi in una famiglia di autotrasportatori con due zii, appassionatissimi di elettronica, che gli hanno attaccato la "malattia". Faceva la spola da Livorno (camp Darby) ai più grossi surplussai e demolitori di materiali militari dell'Emilia-Romagna (all'epoca erano tantissimi). Lavoro che è continuato fino alla fine degli anni 60 da qui la sua passione per il surplus...
Appassionato di tiro a segno con fucile e riparatore e costruttore di armi è collezionista delle stesse e di veicoli militari di cui cura personalmente il restauro.
Radioamatore da sempre (a cinque anni aveva il BC 312 sul comodino) in possesso di licenza dal 1972 (IW4ALS) e IZ4CZJ da quando nel '97 andando in pensione ha trovato il tempo e la voglia di dare l'esame di CW!
Socio fondatore e primo capo Gruppo dell'AST (Ari Surplus Team).

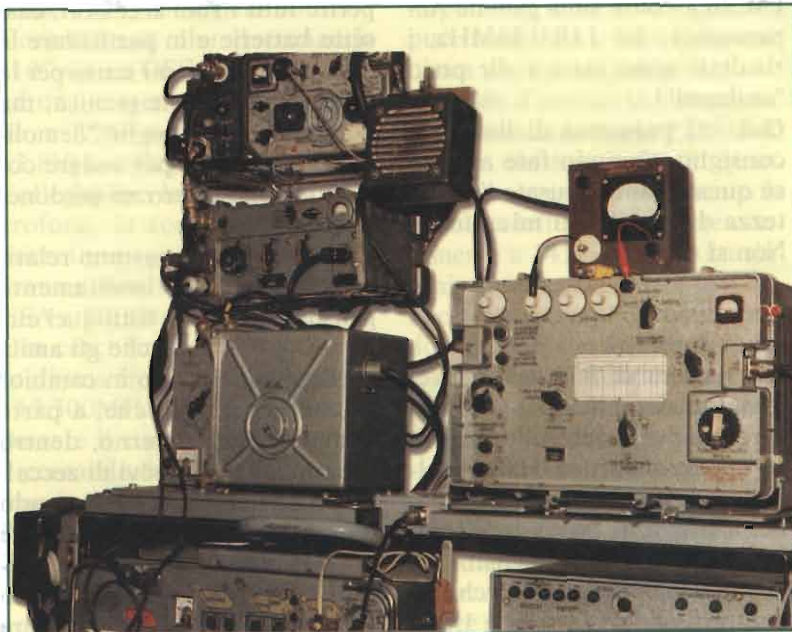
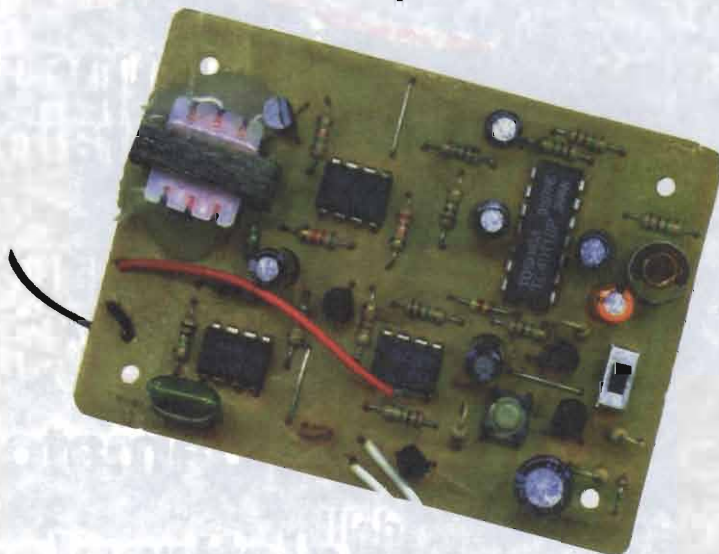



foto 9:
809M2 nel mio shelter
assieme alla stazione 1125

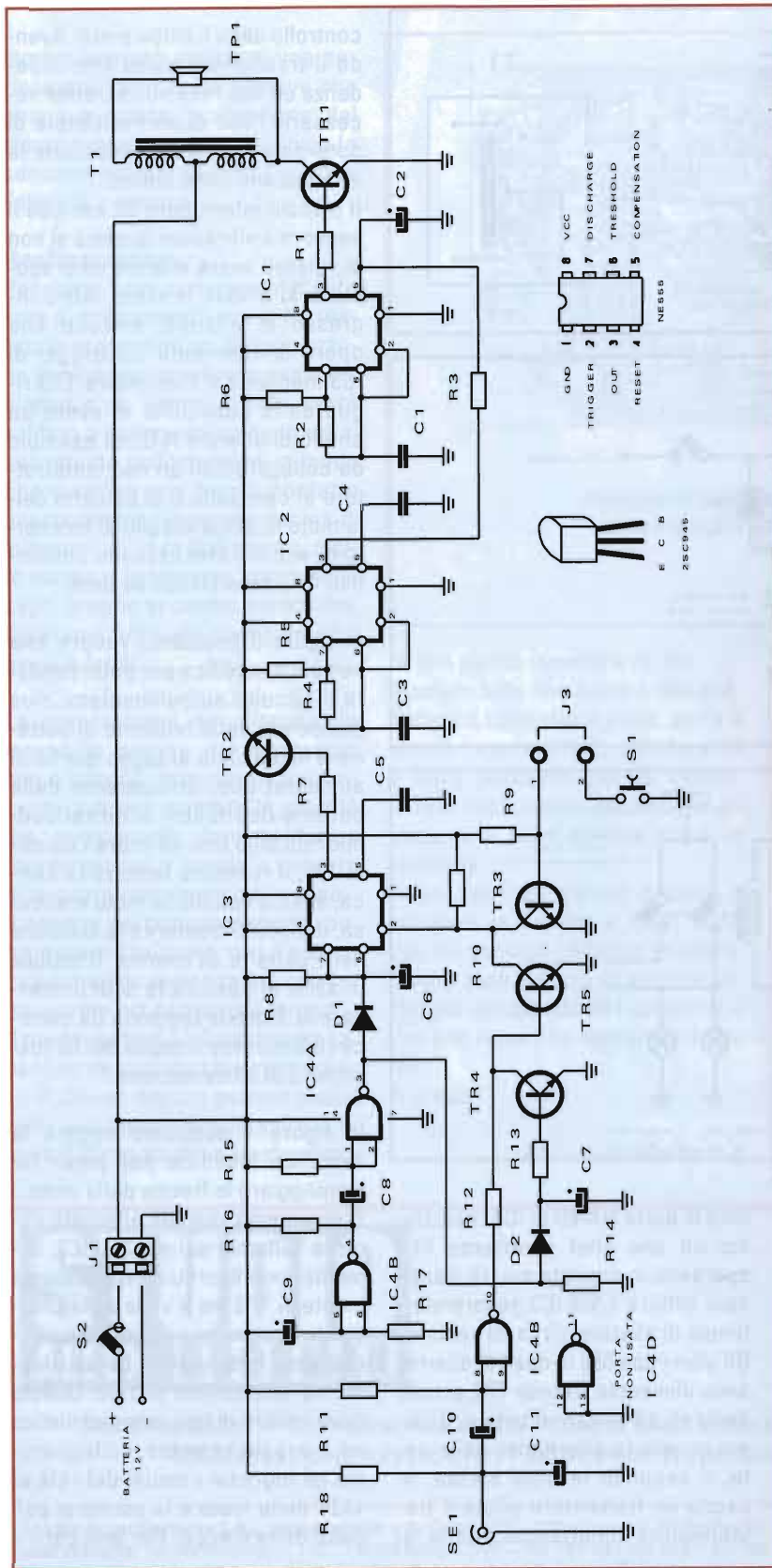
Antifurto veicolare con sensore ad impatto

Andrea Dini

Una semplice ma efficace alternativa ai tanti antifurti per moto, ciclomotori di tipo commerciale; semplicissimo da realizzare, costo bassissimo e alta affidabilità sono le doti peculiari di questo allarme

In luglio ho comprato la moto nuova, fiammante, nera come il carbone e lucidissima! Subito proposta al cospetto degli amici questi mi hanno davvero terrorizzato circa i possibili furti e danneggiamenti cui le due ruote sono oggetto, subito corsi dal venditore per chiedere che fosse montato un allarme ed unito alla melliflua gentilezza del commerciante mi fu comunicato un prezzo davvero da capogiro...va bene che c'è il telecomando, il sensore di spostamento ha una nuova tecnologia, il motore si blocca ma, per quella cifra avrei preteso che l'allarme mi portasse pure il caffè a letto, apparecchiasse la tavola e cucinasse!
Davvero troppo caro!
Faccio da me, dissi e, dopo poco, aperto un vecchio allarme commerciale non funzionante, raccoltone i pezzi ho accroccato un circuito semplice, carico e funzionante.
L'alimentazione è prelevata dalla batteria della moto, con una piccola modifica potremo far lampeggiare le frecce, rendere autoalimentato il circuito di allarme e bloccare il motore del mezzo.
Una trombetta piezo sarà il nostro avvisatore sonoro.

Circuito elettrico

Per la nostra realizzazione ci occorrono tre integrati 555 ed un comune cmos CD4011, quattro transistori e ben poco altro. Lo schema elettrico è riportato in figura 1.
Dovremo però costruirci il sensore di scuotimento e fruttare come trasformatore T1 un trasformatore di uscita per sirene piezo oppure realizzarlo da noi (vedi figura 2).

Il circuito si compone di un sensore di movimento o vibrazione composto di un tubetto di rame al cui interno può muoversi liberamente una molla fissata da un solo capo, in questo modo le vibrazioni ed i movimenti faranno oscillare la molla che creerà contatti tra il tubicino e lei stessa scaricando C11, tra-

Elenco componenti

R1 = 1,5kΩ
R2 = 82kΩ
R3 = 4,7kΩ
R4 = 1MΩ
R5 = 82kΩ
R6 = 22kΩ
R8 = 1MΩ
R9 = 1MΩ
R10 = 22kΩ
R11 = 1MΩ
R12 = 10kΩ
R13 = 18kΩ
R14 = 1M Ω
R15 = 1M Ω
R16 = 1M Ω
R17 = 1M Ω
R18 = 1M Ω
R19 = 1M Ω
C1 = 3,3nF
C2 = 22μF 16V EL
C3 = 100nF
C4 = 10nF
C5 = 10nF
C6 = 10μF 16V EL
C7 = 220μF 16V EL
C8 = 22μF 16V EL
C9 = 1μF 16V EL
C10 = 1μF 16V EL
C11 = 4,7μF 16V EL
IC1 = IC2 = IC3 = 555
IC4 = CD4011B
TR1 ÷ TR5 = 2SC945
T1 = VEDI TESTO
TP1 = Tromba piezo
P1 = Pulsante n.c.
P2 = Interuttore 1 via
Chiave = Deviatore doppio a chiave n.a. per alimentazione allarme; n.c. per blocco motore

figura 2

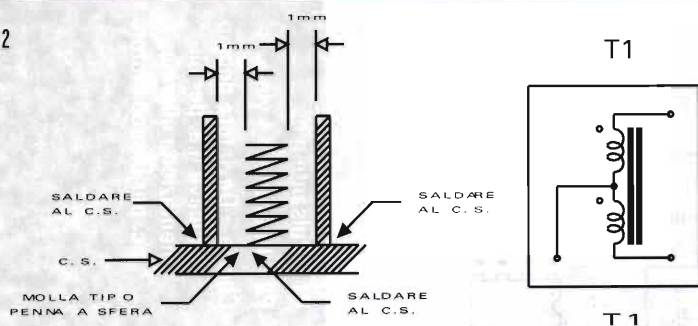



figura 3

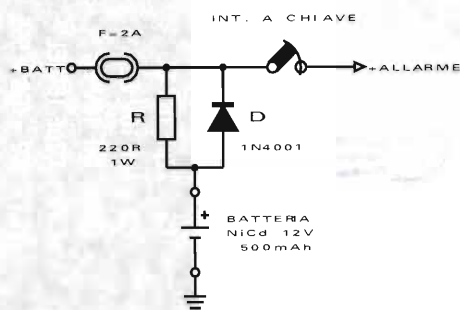
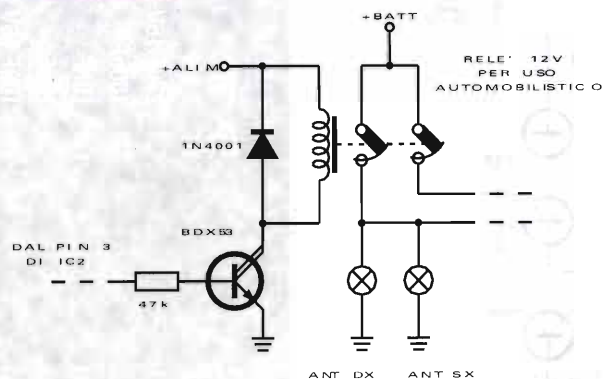



figura 4

mite le porte NAND di IC4 realizziamo un one shot invertente che operando in cascata sui tre transistori setterà il 555 IC3 generando il tempo di allarme, circa 20 secondi. Gli ultimi due 555 in caso di allarme sono alimentati tramite TR2 e sono dedicati all'avviso acustico, il primo genera le alternanze delle note, il secondo le note stessa. In uscita un transistore pilota il trasformatore innalzatore adatto al controllo della tromba piezo. Avendo il trasduttore piezo alta impedenza ed alta resa non si rende necessario l'uso di un transistore di potenza ne si rende necessaria la dissipazione dello stesso.

Il piccolo interruttore S2 esclude il sensore a vibrazioni qualora si non si volesse avere allarme se si sposta o si muove la moto. Altro ingresso di allarme, circuito che opera direttamente sul trigger di IC3 mediante il transistore TR3 riguarda la possibilità di avere un anello di allarme N.C. ad esempio da collegare con un microinterruttore al cavalletto o al bauletto della moto o, ancor meglio al lucchetto in acciaio che essendo conduttivo farà esso stesso da loop.

In figura 3 possiamo vedere una semplice modifica per poter rendere il circuito autoalimentato, cioè svincolato dalla tensione di batteria e insensibile al taglio dei fili di alimentazione: utilizzeremo delle batterie ricaricabili al nickel cadmio tipo stilo fino ad avere i classici 12V, il resistore limiterà la carica, specie quando la moto è accesa, il diodo D trasferirà la tensione delle batterie all'allarme. Il fusibile in serie al positivo fa si di preservare la batteria tampone da cortocircuiti durante il taglio dei fili rosso nero di alimentazione.

In figura 4 possiamo vedere la semplice modifica per poter far lampeggiare le frecce della moto. Preleveremo segnale alternato durante l'allarme dal pin 3 di IC2, alimenteremo il circuito aggiuntivo a monte di TR2 ma a valle della chiave di accensione quindi amplificheremo tutto con un bel darlington ed ecciteremo un relè. Questo deve essere di tipo automobilistico ed a doppio scambio, collegheremo gli ingressi comuni del relè ai +12V della moto e le uscite ai poli caldi delle frecce. Per bloccare il

motore basterà utilizzare una sezione dell'interruttore a chave che ponga a massa 'accensione del mezzo o interrompa quest'ultima (a seconda dei tipi di moto) quando l'allarme è acceso.

Realizzazione

Per prima cosa parleremo del sensore di spostamento che io ho realizzato prendendo un corto spezzone di tubo per idraulica in rame del diametro di 10mm, questo verrà saldato a massa del circuito ed al suo interno collocheremo in modo che a riposo non faccia contatto una mollettina lunga una decina di millimetri di 5mm di diametro, molto elastica. Salderemo solo un suo capo, proprio al centro del tubetto, fisseremo tutto allo stampato ed il gioco è fatto.

figura 5:
Disposizione dei componenti sul circuito stampato. ATTENZIONE: la foto della scheda in testa all'articolo differisce leggermente dal layout definitivo per variazioni richieste dall'ottimizzazione del circuito.

La realizzazione del circuito, la messa in pratica del montaggio non è difficile, importate è però ricordare di non invertire le polarità dei componenti, fare saldature troppo grosse o fredde e cercare di lavorare con un poco di ordine.
Il disegno del circuito stampato potrà essere realizzato con il classico pennarello sulla basetta che immergerete nel percloruro ferrico.
Il trasformatore T1 è facilmente reperibile da una vecchia sirena piezo in disuso oppure potrete realizzarlo avvolgendo 50 + 50 spire di filo da 0,25mm su di un trasformatore con pacco lamellare da 1W.
Montato tutto non resterà che connettere il trasduttore piezo, porre a massa i contatti N.C., chiudere S2 e dare tensione con la chiave. Avrete circa cinque secondi per allontanarvi poi l'allarme starà in stand-by.
Dopo circa un minuto provate a scuotere la basetta e dopo circa due tre secondi l'allarme scatterà. Stessa cosa avverrà se aprirete anche per un solo istante i contatti N.C
Ora non resta che mettersi al lavoro!
A presto!

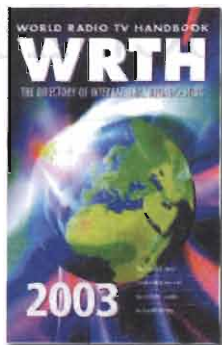
andrea.dini@elflash.it

figura 6:
particolare del sensore di spostamento

I moltissimi visitatori dell'ultima edizione del Marc alla Fiera di Genova di dicembre avranno notato, presso lo stand Mosè Edizioni, la mostra di apparecchi radio prodotti dalle Officine Marconi e C. in Italia in Inghilterra ed in Francia nel periodo 1920-'30.
Le radio erano provenienti dalla collezione di Angelo Sessa di Imperia.
Questo volume raccoglie le immagini, le sensazioni e i ricordi legati a quegli apparecchi, frutto di anni e anni di ricerca e lavoro: dalle prime radio del 1920 fino ai più rari transistor degli anni 1950-'60 passando attraverso i modelli più prestigiosi della produzione italiana, americana ed europea. 450 illustrazioni a colori per 196 pagine da guardare e riguardare mille volte con il pensiero rivolto a quei piccoli grandi gioielli di elettronica che forse oggi ci fanno sorridere ma che sono la base di tutta la tecnologia della telecomunicazione oggi.
Il volume, edito con il contributo della I.T.C. Industria Tecnica Cavi, azienda leader per la produzione di cavi per telecomunicazioni, non è in distribuzione presso le librerie, ma deve essere richiesto direttamente alla Mosè Edizioni, perciò ai fini di una corretta informazione citiamo i dati essenziali.

Mosè Edizioni
Via Bosco, 4 - 31010 Maser TV
Tel. 0423 950385
Fax +39 0423 529049
e-mail: edimose@tin.it
http://www.antiqueradio.it

pag. 196 - F.to 21x29.7
prezzo Euro 45,00

luc. ar.

È sempre con grande piacere che tutti gli anni, in gennaio aspetto la nuova edizione del World Radio Tv Handbook tanto utile quanto criticato ma, per certi versi, indispensabile nella libreria del radioascoltatore e del professionista broadcaster delle comunicazioni sia radio che televisive. La nuova edizione (al 57.o anno) è come di consueto molto corposa con le sue 672 pagine piene di orari, frequenze ed indirizzi delle emittenti mondiali, divisi in maniera che sia possibile ricavare velocemente la frequenza di emissione o l'indicativo della stazione ascoltata.
Come è ormai tradizione dell'Editore, nella parte iniziale c'è una serie di articoli sui ricevitori (con la solita valutazione a stellette) usciti dopo la pubblicazione dell'anno scorso, sulla propagazione e sul futuro delle comunicazioni (Digital Radio Mondiale).
Fra i ricevitori è presente un modello per il servizio sui satelliti spaziali.

È possibile richiedere il volume direttamente via Internet all'editore (http://www.wrth.com/) oppure dai tradizionali distributori italiani

luc. ar.

Una segnalazione che ritengo utile per i lettori: ho ricevuto il nuovo catalogo GBC Electronic Market 2003 della ditta Kon.El.Co. S.p.A., società specializzata nella distribuzione e commercializzazione di prodotti elettrici ed elettronici marchiti GBC.
Il nuovo catalogo è ben strutturato e di facile consultazione, di oltre 300 pagine.
I prodotti sono suddivisi per categorie e ogni articolo è accompagnato da descrizione tecnica, immagini e prezzi al pubblico.
Contiene i prodotti migliori della tecnologia moderna.
Per agevolare la ricerca degli articoli si individuano pratiche categorie per settore ed uso:
-Audio & video
-HiFi & Car
-Laboratorio
-Luci & illuminazione
-Monitor
-Puntatore
-Rete & alimentazione
-Sicurezza e automazione
-Tele e comunicazione
-Tv e satellite

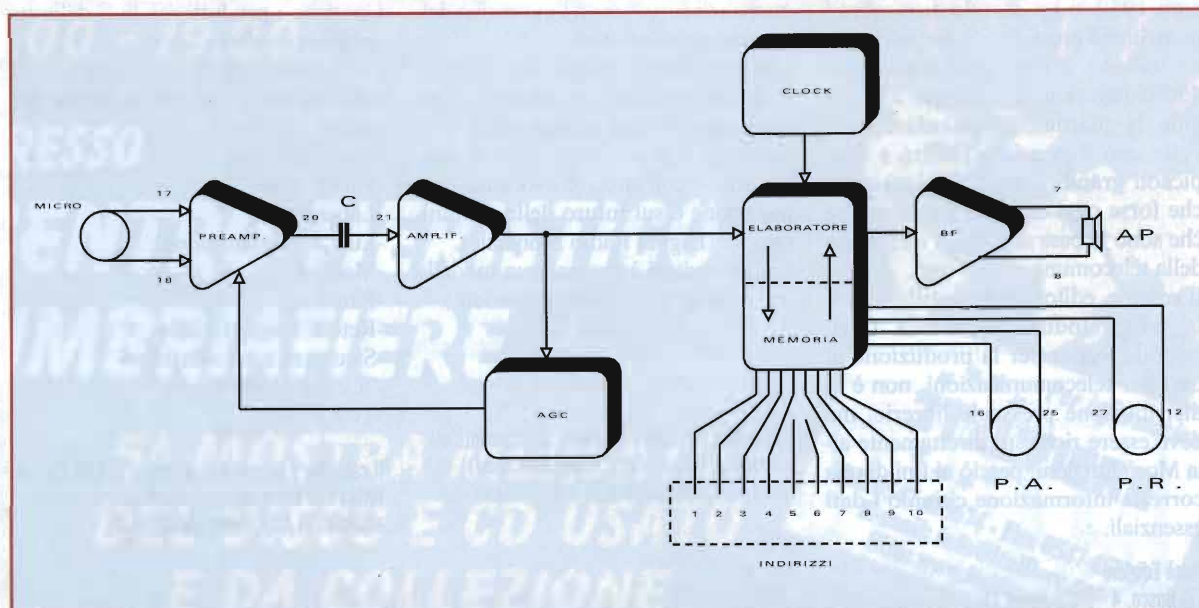
Il catalogo è disponibile al prezzo di 5,00 Euro in tutti i GBC Store oppure consultabile on line all'indirizzo http://www.gbconline.it

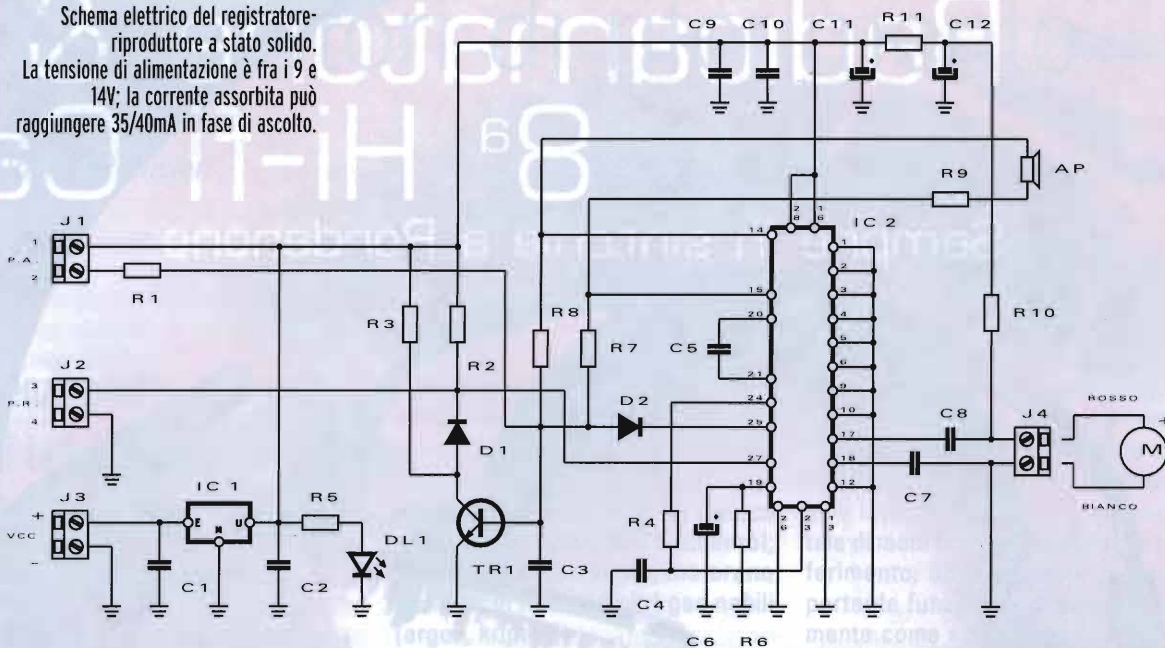
ci.ver.

Registrare senza cassetta

Salvatore D'Angelo

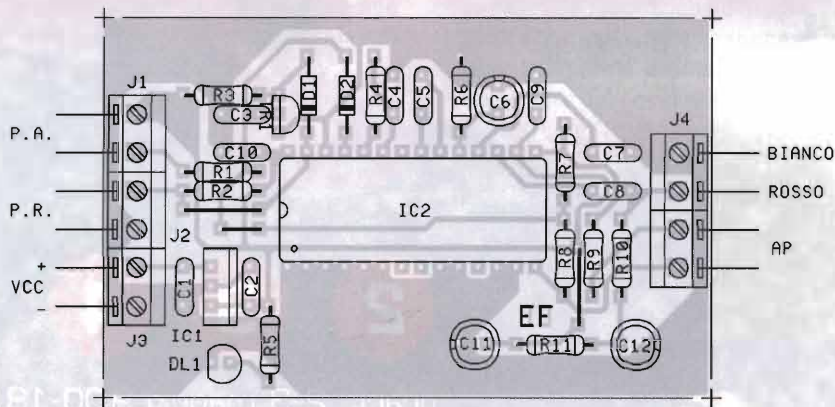
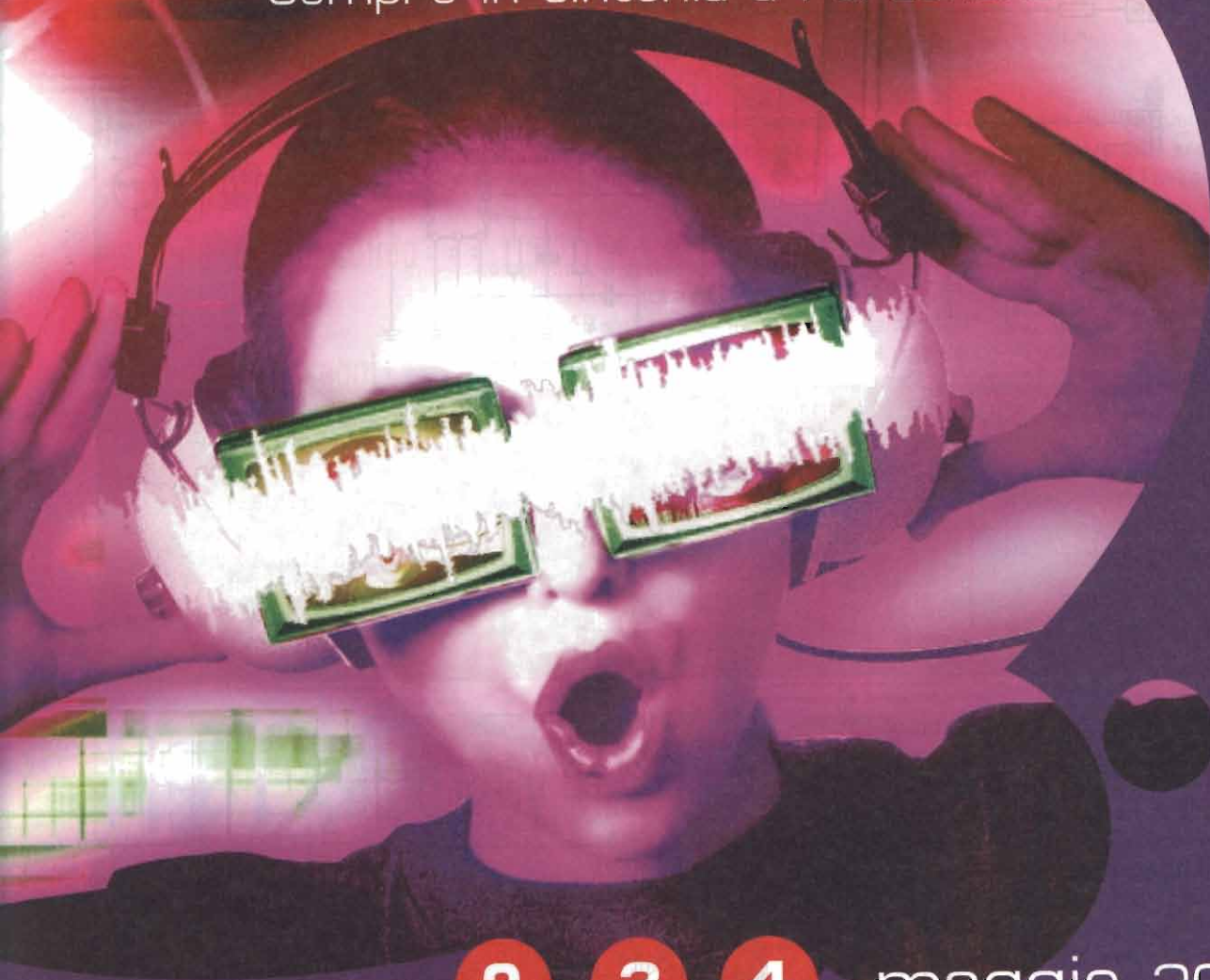
Un utile circuito che sfrutta le moderne memorie a stato solido per registrare e riprodurre messaggi della durata di 16-20 secondi

Il messaggio rimane immagazzinato nell'integrato fino alla successiva registrazione anche se viene tolta l'alimentazione.
Il circuito non è particolarmente complesso, è di una realizzazione semplicissima; grazie all'integrato IC2 1016AP della ISD che svolge praticamente da solo tutte le funzioni richieste in questi casi, consentendo di registrare e riascoltare il messaggio registrato per 16÷20 secondi. Premendo il pulsante (PR), per la registrazione si collegano al comune (GND) i piedini di IC2; successivamente premendo il pulsante (PA) per l'ascolto si collegano altri piedini al +5; e la presenza di livelli bassi o alti sui piedini, producono una commutazione logica e coordinata dal TR1 e dai diodi D1 e D2.
La rete C6 ed R6 stabilisce esattamente il livello AGC; R9 serve a limitare il carico dell'altoparlante; come microfono è prevista una capsulina a condensatore amplificato rispettivamente con due termi-

L'integrato 1016A permette di trasferire i dati direttamente alla memoria a semiconduttore; è un dispositivo di tipo "EEPROM", consente di scrivere i dati di una cella senza dover passare in conversioni "AD o DA". Il segnale acustico viene applicato al preamplificatore, viene controllato da un "AGC", che rende sufficientemente uniforme il livello audio. Attraverso "C" il segnale "BF" raggiunge un altro stadio di amplificazione; all'uscita, oltre allo stadio generatore di "AGC", c'è l'entrata nel complesso elaboratore, il quale rende i segnali analogici adatti ad essere memorizzati. Tale memoria viene pilotata dagli indirizzi, solo se sono abbinati ad un computer, però nel nostro caso tutti gli ingressi sono a livello "0".
Il circuito elaboratore/memoria ha bisogno di un clock anch'esso è compreso nel dispositivo; quindi premendo "PA" l'elaboratore estrae dalla memoria il messaggio e lo passa all'ascolto tramite un amplificatore BF che poi pilota l'altoparlante.

Schema elettrico del registratore-riproduttore a stato solido. La tensione di alimentazione è fra i 9 e 14V; la corrente assorbita può raggiungere 35/40mA in fase di ascolto.

ELENCO COMPONENTI

R1÷R4 = 47kΩ
R5 = 390Ω
R6 = 220kΩ
R7 = R8 = 47kΩ
R9 = 10Ω
R10 = 3300Ω
R11 = 470Ω
C1÷C4 = 0,1μF cer.
C5 = 1μF
C6 = 4,7μF/35V el.
C7 = C8 = 0,22μF cer.
C9 = C10 = 0,1μF cer.
C11 = C12 = 22μF/35V el.
IC1 = 7805
IC2 = 1016A
D1 = D2 = 1N4148
D1 = LED
PA = PR = pulsante N.A.
M = microfono a cond. preamp.
AP = altoparlante 8Ω

nali rosso e bianco; l'alimentazione compresa fra 9÷14V, che poi si stabilizza con lo stabilizzatore IC1 7805 verrà riportata a 5V con cui deve funzionare IC2; un diodo LED segnalerà la presenza di questa tensione; i gruppi di condensatori presenti sul 5V, faranno in modo di evitare disturbi o ritorni di segnale con bassissima impedenza alle varie frequenze. L'assorbimento di corrente varia da 14÷16mA in riposo, a 35÷40mA in riproduzione.

Premendo PR, si può effettuare un bel discorso per 16÷20 secondi a 50 cm dal microfono; e viceversa premendo PA si riascolta naturalmente; occhio alla qualità dell'altoparlante adottato, si possono consigliare modelli molto piccoli che come rendimento della riproduzione hanno delle qualità migliori, il tutto montato in un contenitore, con l'altoparlante esterno ed i pulsanti ai lati, si otterrà una piccola agenda tascabile in cui registrare brevi promemoria per riascoltarli con tutta calma.

salvatore.dangelo@elflash.it

Generatori di riferimento

Alberto Panicieri

**Senza precisi generatori di tensione di riferimento la maggior parte dei dispositivi elettronici non potrebbe funzionare correttamente.
Qui di seguito troverete qualche esempio su come funzionano, ma soprattutto si ripercorre il passato per capire il presente**

Antecedenti

Prima della comparsa dei semiconduttori, quando l'elettronica "andava a valvole", esistevano delle valvole speciali a catodo freddo (non avevano il filamento); non erano tubi a vuoto, ma erano riempite di neon ed altri gas nobili (argon, kripton).
Questi diodi funzionavano grosso modo come diodi Zener con 70<Vz<280, mantenendo una tensione stabile tra catodo e anodo, purché la corrente si mantenesse entro certi limiti.
A differenza degli Zener, avevano bisogno di una tensione molto più alta di quella di stabilizzazione per innescare il gas, poi andavano a regime. Come gli Zener, potevano essere usate direttamente come stabilizzatori per piccole correnti oppure come riferimento per regolatori più potenti.
Avevano una stabilità termica ottima, ma anche la limitazione principale degli Zener, cioè la caratteristica tensione-corrente non perfettamente verticale.
Se si aveva bisogno di un riferimento molto preciso occorreva usare delle pile dette pile di riferimento, dove la tensione erogata è funzione degli equilibri elettrochimici interni, ma che dovevano essere periodicamente sostituite, come tutte le pile.

Diodi Zener

La comparsa dei semiconduttori ha portato, con il diodo al silicio, anche la sua variante Zener.
È molto importante sottolineare che il diodo zener, sia come componente discreto che integrato all'interno di IC più o meno complessi, è tuttora l'elemento fondamentale di molti circuiti generatori di riferimento; oltre a questa sua importante funzione è usato direttamente come stabilizzatore in qualche caso marginale, come tosatore di segnali, come soglia in vari circuiti che commutano al superamento di un valore di tensione, come elemento di protezione da brevi impulsi di sovratensione, eccetera.
È opportuno, a mio parere, che chi si accosta all'elettronica di questi tempi si renda conto che gli apparecchi elettronici attuali, con le loro meravigliose prestazioni, non sono frutto dell'invenzione di nuovi componenti, ma della capacità sempre più spinta di integrare in chips sempre più complessi moltissimi componenti più o meno uguali a quelli inventati trenta anni fa.
Il risultato è una evoluzione commerciale, non scientifica: gli apparati sono più piccoli e maneggevoli e costano molto meno, ma i principi di funzionamento sono inalterati; divengono però sempre meno accessibili ai soggetti diversi dalle grandi industrie.
Sarebbe stato perfettamente possibile realizzare un telefono cellulare quindici anni fa, ma avrebbe superato i due chili di peso.
Al contrario del diodo a gas, che funziona polarizzato direttamente (anodo positivo), i diodi Zener sfruttano la caratteristica inversa

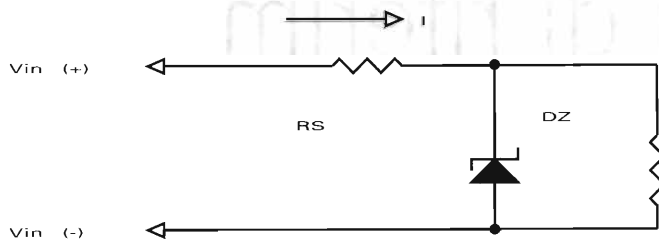



figura 1

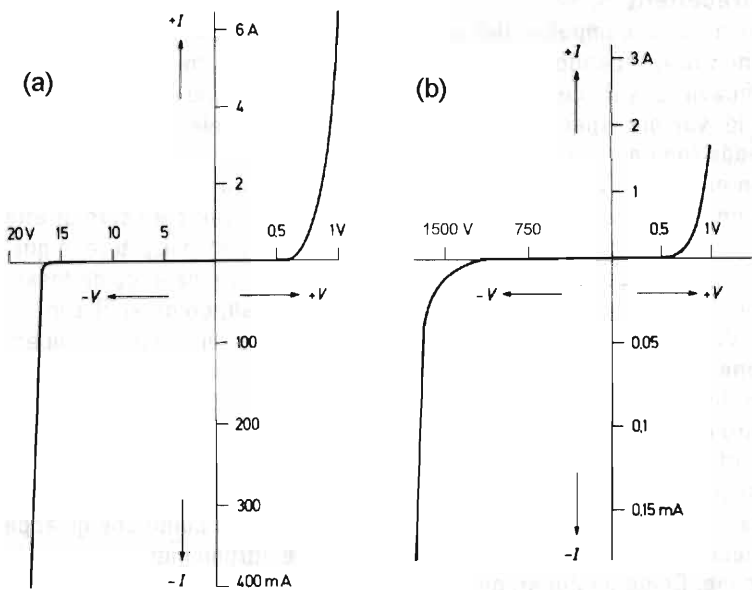
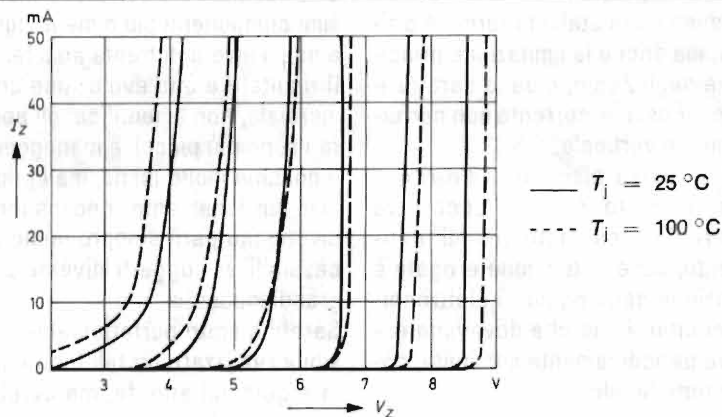



figura 2
a) curva di un diodo Zener 18V 10W
b) curva di un diodo IN4007

dei diodi a semiconduttore (catodo positivo).
Tutti i diodi, se polarizzati inversamente, all'aumentare della tensione applicata, ad un certo punto "rompono", vanno in valanga, e conducono.
Nei diodi usati come rettificatori il fenomeno è da evitare, mentre nel diodo Zener si tratta semplicemente di limitare la corrente (e quindi la dissipazione di calore) con un opportuno resistore.
In realtà solo i diodi con tensioni inferiori ai 6V sono veri diodi Zener, mentre quelli a tensione più alta sono diodi a valanga calibrata.
I diodi "Zener" con Vz >6V sono diodi che differiscono da quelli concepiti come rettificatori per il fatto che il drogaggio di questi è studiato per avere una tensione inversa più alta possibile, superiore ad un minimo garantito, ma non precisa; nei diodi concepiti come regolatori invece la tensione inversa non si deve discostare dal valore calcolato di più di qualche % e la valanga si deve verificare ad un valore che, come i valori dei resistori commerciali, è situato in una scala standard E24 (6,8 - 7,5 - 8,2 - 9,1 - 10 ...); inoltre il "ginocchio" della curva deve essere più acuto, per avere una regolazione migliore per piccole correnti.
Nei veri diodi Zener (Vz <6V), il breakdown avviene invece non per valanga (che ha una causa di tipo termico) ma per rottura dei legami nucleo atomico-elettrone, causata da un campo elettrico molto elevato; i due effetti sono sempre presenti in qualunque diodo, ma a seconda del drogaggio e della geometria della giunzione, e quindi della tensione Vz, prevale l'uno o l'altro.
La differenza tra i due tipi potrebbe sembrare accademica, ma è invece importante: la deriva termica di un diodo a valanga è positiva, la tensione aumenta cioè con la temperatura, mentre quella di un vero

Zener è negativa: la Vz diminuisce con l'aumentare della temperatura, come la caduta di tensione di un diodo polarizzato direttamente.
Il circuito di figura 1 presenta tre inconvenienti: la Vz varia con la temperatura, con la corrente assorbita dal carico e con la tensione di ingresso; infatti la corrente nel diodo dipende dalla corrente nel carico e dalla tensione non regolata, e la curva caratteristica tensione-corrente non è mai perfettamente verticale, vale a dire che a grandi variazioni di corrente nel diodo corrispondono variazioni di tensione ai suoi capi che sono piccole, ma non nulle.
Le figure 2 e 3 mostrano le caratteristiche degli Zener; da questi grafici si deduce che uno Zener da 6,8 V nominali si sposta di qualche decimo di volt per una variazione di temperatura della giunzione di 50°C (incremento normale dall'accensione dell'apparecchio alle condizioni di regime, in più ci sono le variazioni stagionali).
È interessante notare come in uno Zener da 5,1V siano presenti sia l'effetto Zener che quello valanga; il loro punto di intersezione non è esattamente prevedibile.
Si vede inoltre come i tratti delle curve (che rappresentano le condizioni di conduzione) non siano esattamente verticali.
Nel circuito di figura 1 bisognerebbe quindi che la corrente in RL (che non è un componente, ma la resistenza equivalente del circuito che utilizza la Vz) fosse più bassa possibile rispetto a quella in DZ; ma questa non dovrebbe superare il valore Wz/2Vz, dove Wz e Vz sono rispettivamente la potenza massima dissipabile e la tensione inversa del diodo Zener; inoltre la Vin dovrebbe essere la più alta possibile rispetto alla Vz, per minimizzare l'effetto delle proprie variazioni, ma aumentando la differenza fra Vin e Vz aumenta la dissipazione di energia in RS, che sarà sempre uguale a (Vin-Vz) x I, e I sarà (Vin-Vz)/R dove R è appunto il valore di RS; in elettronica bisogna sempre garantirsi ampi margini di sicurezza, come in aviazione, per cui è meglio scegliere un resistore di potenza nominale doppia rispetto a quella calcolata.

Circuito di compensazione

Come mantenere costante la corrente nello Zener per avere una Vz idonea a costituire un riferimento stabile e come compensare la deriva termica? Un esempio, che compare anche in alcuni miei progetti pubblicati, è descritto dalla figura 4.
Il diodo è inserito in una rete dove la corrente è mantenuta costante dalla presenza dell'amplificatore operazionale, che mantiene uguali i potenziali agli ingressi - e +.

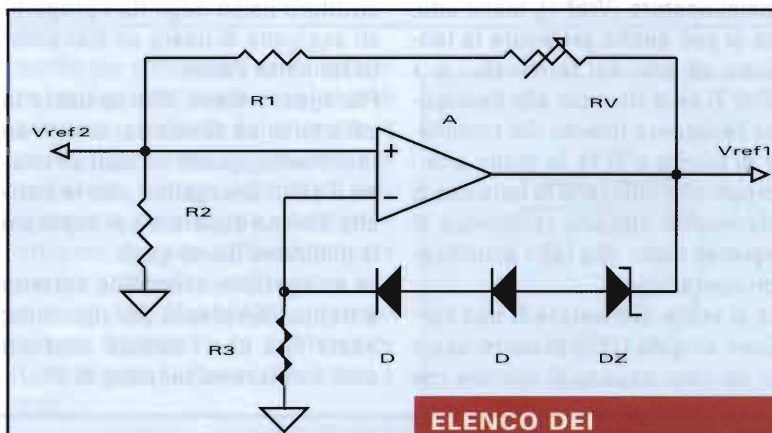



figura 4

ELENCO DEI COMPONENTI

Vref 1 = 10V
Vref 2 = 2V
D = 1N4148
DZ = 6,8V/ 1/2W
R1 = 91kΩ
RV = 20kΩ (CerMet)
R2 = 20kΩ
R3 = 390Ω
Tarare RV per la Vref che interessa.
Resistori Metal Film

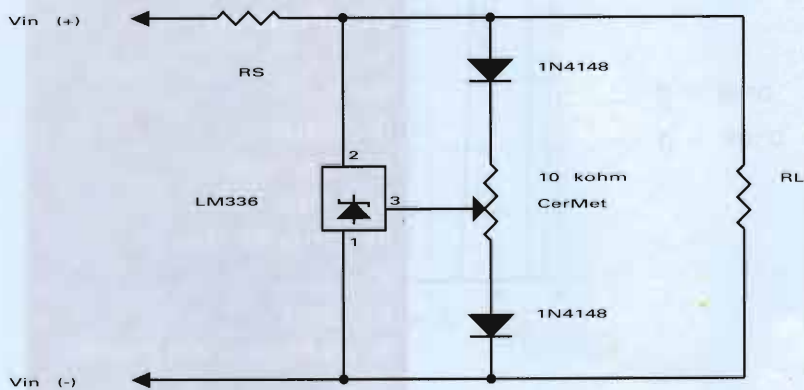
La deriva termica è invece compensata dai diodi per piccoli segnali inseriti in serie allo Zener. Lo Zener, scelto da 6,8V, presenta una deriva termica positiva quasi uguale al doppio della deriva della tensione diretta di un diodo 1N4148, che però è negativa.
La V totale ai capi della serie di diodi sarà circa (0,65x2)+6,8.
La compensazione non è perfetta, ma può andare bene per i normali alimentatori stabilizzati, comparatori per automatismi, strumenti di misura di pretese non eccessive, eccetera. I valori sono calcolati per far circolare nello Zener 5mA, che è la corrente di riferimento per le tabelle dei data sheets degli Zener commerciali, ed anche la corrente con la quale gli Zener da 1/2 W si comportano meglio.
Un difetto del circuito è la tensione generata al terminale di uscita dell'amplificatore (Vref 1), molto alta; ma si può anche prelevare la tensione ad uno dei terminali - o + (Vref 2) se si rinuncia alla bassissima resistenza interna del terminale di uscita e si fa in modo che i circuiti che utilizzano la tensione di riferimento abbiano resistenza di ingresso molto alta (altri amplificatori operazionali).
Se si vuole alimentare A con tensione singola (15V) occorre usare un op. amp. capace di operare con tensioni ai terminali di ingresso vicino allo zero; altrimenti si deve alimentare l'operazionale con +15 e -15V.
Questo circuito garantisce una deriva non maggiore di 0,2% in condizioni ambiente non eccezionali.

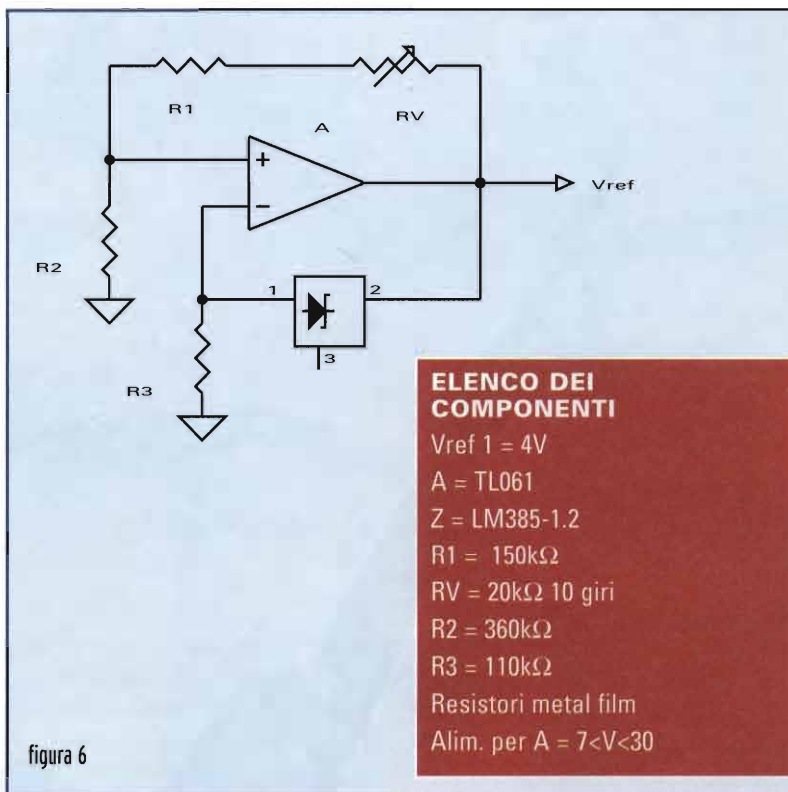
Altri semiconduttori

In certi casi il cuore del generatore di riferimento integrato all'interno di un IC non è costituito da uno Zener, ma da giunzioni di transistor collegate in mdodo opportuno.
Per fare un esempio, se cortocircuitiamo la giunzione BC di un transistor di piccola taglia, la rimanente giunzione BE presenta la caratteristica diretta di un diodo (0,65 V di soglia di conduzione) e una caratteristica inversa simile a quella di un diodo Zener dalla tensione compresa tra i 4 ed 7 V.
Spesso, per ragioni legate alla struttura fisica degli IC, i progettisti scelgono di usare un transistor usato come Zener.
Più spesso viene invece usata la caratteristica diretta per creare un riferimento; questi circuiti sfruttano il salto energetico che le cariche devono superare per superare la giunzione (band-gap).
La spiegazione scientifica corretta è troppo complessa per riportarla; basta dire che i circuiti costruiti così forniscono tensioni di riferimento molto basse (1,2< V<2,5), cosa che può tornare comoda; inoltre questo sistema fornisce una Vref meno inquinata da rumore rispetto a quella ottenuta dallo Zener, ma non è un sistema agevolmente sfruttabile al di fuori di un IC.
Questo sistema costituisce un leggero miglioramento rispetto allo Zener, ma non un nuovo principio scientifico: si tratta sempre di diodi al silicio.

figura 5

Circuiti integrati specializzati

In genere i circuiti elettronici sono alimentati a tensione stabilizzata, e gli IC progettati per realizzare alimentatori contengono già al loro interno un circuito simile a quello di figura 4, ma non sempre la Vref è disponibile all'esterno per altri scopi; i regolatori a tre terminali 78XX sono un valido esempio di indisponibilità.
Inoltre le specifiche di stabilità della Vref integrata potrebbero non essere sufficienti per i nostri scopi; oppure per evitare contaminazioni da disturbi potremmo aver bisogno di un riferimento separato.
Supponiamo, per esempio, che abbiamo usato per un nostro progetto tre sezioni di un operazionale quadruplo; allora può risultare conveniente assemblare un circuito come quello di figura 4 utilizzando la sezione avanzata.
Più spesso sarà meglio utilizzare circuiti integrati appositamente dedicati alla generazione di una Vref; qui illustrerò solo due esempi, non per far torto agli altri esistenti, ma solo per non dilungarmi troppo. Sono IC esistenti da più di vent'anni, ma non sono ben conosciuti.
I loro circuiti interni sono basati sugli stessi principi illustrati nei paragrafi precedenti, ma la complessità maggiore e l'uso di giunzioni di riferimento progettate diversamente dagli Zener commerciali permette prestazioni più spinte.

Prima di tutto il vecchio LM336. Costa 1 Euro o meno e ha tre piedini; si può usare come uno Zener di grande stabilità e precisione e si collega come in figura 5; i diodi esterni ed il trimmer sono necessari solo per ottenere il massimo delle prestazioni in termini di stabilità termica (1,8 mV di variazione tra 0 e 70 centigradi); per prestazioni inferiori di un ordine di grandezza si lascia libero il terminale 3. Il trimmer deve essere tarato per una Vz di 2,490 V esatti; senza taratura la tensione varia da un esemplare all'altro tra 2,390 e 2,590V e la stabilità termica, come già detto, degrada.

La corrente nell'LM336 si determina calcolando RS come se l'LM336 fosse uno Zener e può essere scelta tra 0,5 e 10 mA, ma il valore consigliato è 1 mA. La tensione varia di 10mV circa sotto la massima variazione di corrente. Un IC più moderno è l'LM385 che ha solo due piedini e puo essere anch'esso utilizzato come un semplice Zener di grande precisione (è fornito con dispersione del valore nominale non maggiore dell'1,5%); inoltre la corrente può essere impostata da soli 0,01 mA a 20 mA; la variazione di tensione è di 1,5 mV tra 0,01 e 1 mA, e di 20 mV tra 0,01 e 20 mA. La deriva termica è discreta: 30 ppm/grado per i tipi "X", 150 per i tipi normali. È disponibile nella versione a 1,25V ed in quella a 2,5 V; la bassissima corrente di funzionamento ne permette l'impiego in applicazioni delicate, come per esempio il controllo della carica di piccoli accumulatori o gli strumenti di misura alimentati a batteria, che devono consumare meno corrente possibile. Ho pensato di utilizzarlo in un circuito simile a quello di figura 4, riportato in figura 6; la corrente costante nell'LM385 fa di questo circuito un generatore di riferimento professionale. Se poi si montasse questo circuito in una cameretta termostatica come quelle per stabilizzare termicamente i quarzi, otterremmo qualcosa di talmente perfetto da presentare paradossalmente il problema del collaudo: nessun voltmetro normalmente in dotazione a hobbisti o artigiani sarebbe sufficientemente preciso per poter verificare un tale circuito. LM336 e LM385 si reperiscono facilmente in contenitore TO92 (figura 7). Buoni riferimenti a tutti.

alberto.panicieri@elflash.it

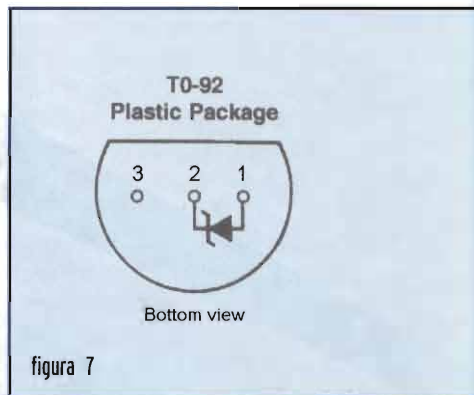



figura 6

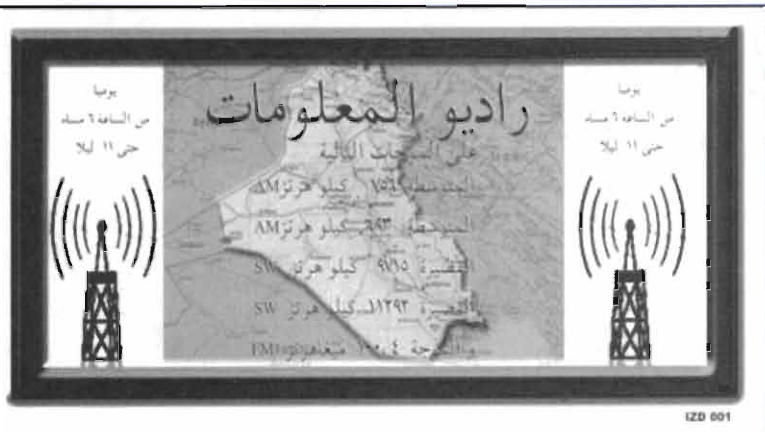
figura 7

Inizia la guerra dell'etere in Iraq

Andrea Borgnino, IW1CXZ

La guerra moderna oltre ad utilizzare le armi e gli strumenti di distruzione di massa fa sempre più spesso ricorso ad una serie di stratagemmi classificati sotto il nome di "guerra psicologica". Queste modalità prevedono durante o prima di un conflitto l'utilizzo di vari sistemi per cambiare e influenzare le persone che saranno attaccate o che dovranno sottostare ad una regime di guerra

Veri e propri esperti di questa guerra del futuro che usa le antenne e le macchine rotative come vere e proprie armi sono gli Stati Uniti che in ogni conflitto fanno ampio ricorso alla guerra psicologica attraverso enormi investimenti in tecnologia avanzata. Nel caso dell'ultimo conflitto in Afghanistan a farla da padrone sono stati gli aerei EC-130E del 193esimo squadrone che vengono utilizzati come studi e impianti di trasmissione volanti per lanciare messaggi di propaganda e interferire con le trasmissioni delle radio locali e nazionali. Questi aerei, chiamati "Command Solo" rappresentano il più tecnologico sistema di trasmissione volante esistente, basati sul veicolo C-130 sono dotati di trasmettitori che permettono emissioni in onde medie e in onde corte, in FM e in banda televisiva, e soprattutto hanno la possibilità di produrre programmi a bordo e di disturbare con emissioni jamming le radio o le televisioni del nemico. Dalle foto presenti in rete si possono notare le antenne installate sotto le ali, utilizzate per le trasmissioni fm e tv, e una serie di antenne filari tirati tra i timoni di coda usate per le emissioni in HF e onde corte.

In Afghanistan gli Ec-130e hanno trasmesso per oltre due mesi programmi in onde medie e in onde corte (in HF la frequenza era 8700 kHz USB e si poteva ricevere anche in Europa senza problemi) realizzati nelle lingue locali dari e pastho. La stessa modalità è stata applicata anche per il possibile conflitto in Iraq che dal punto di vista "radiofonico" è gia iniziato il 12 dicembre del 2002. Infatti in questa data sono stati lanciati dagli aerei americani oltre 480.000 volantini sopra le città del paese di Saddam Hussein che annunciavano l'inizio delle trasmissioni di propaganda effettuate dai soliti Ec-130e su varie frequenze. I volantini, molto simili a quelli usati in Afghanistan, annunciavano l'inizio delle trasmissioni sulle frequenze di 693, 756, 9715, 11292 kHz and 100.4 MHz (FM) di una serie di programmi che naturalmente conterranno propaganda contro il regime di Saddam Hussein. Le trasmissioni avvengono dalle 1500 alle 2000 UTC e il segnale sui 11292 kHz è stato ricevuto da numerosi dxers europei che hanno segnalato sul sito www.dxing.info l'ascolto e hanno diffuso la registrazione del segnale di identificazione. Oltre a questa

un volantino lanciato
sulle principali città dell'Iraq

emittente gli Stati Uniti hanno da sempre utilizzato l'etere come strumento di propaganda verso l'Iraq fin dalla fine della guerra del golfo. La storia della presenza americana nell'etere iracheno nasce con le trasmissioni di Radio al Mustaqbal (Radio Il Futuro) che viene finanziata dal 1996, secondo una segnalazione del Washington Post, direttamente dalla CIA con una somma di oltre sei milioni di dollari. I programmi vengono prodotti dall'Iran National Accord, il partito di opposizione al regime di Saddam a Londra, e trasmessi dal Kuwait mediante un impianto gestito dagli americani. Anche la radio americana Radio Free Europe / Radio Liberty trasmette ogni giorno verso l'Iraq dal 1998 con il nominativo di Radio Free Iraq utilizzando gli impianti radio di Kavala in Grecia e di Lampertheim e Woofferton in Inghilterra. Secondo una segnalazione del sito Clandestine Radio Watch gli Stati Uniti sarebbero pronti a dare il via ad un nuovo progetto di radio clandestina finanziata direttamente dal Dipartimento di Stato grazie ad un fondo di oltre quattro milioni di dollari indirizzato all'Iraq National Congress (INC), un'altra organizzazione contro il regime di Saddam. Due milioni dovrebbero essere stanziati per le attività di trasmissione di Radio Hurriah (Radio Freedom) che trasmetterà in onde medie e onde corte dal Kuwait e da altri impianti situati attorno all'Iraq. Questa radio aveva già iniziato a trasmettere dal 1992 al 1996 dal Kurdistan iracheno e aveva interrotto i programmi a causa della distruzione del trasmettitore da parte dell'esercito iracheno. La fonte migliore per essere informati sull'uso "strategico" delle onde radio è il sito www.clandestineradio.com che possiede uno dei migliori archivi internet di radio clandestine e che segnala in continuazione nuove frequenze e nuove emittenti attive nel mondo. Nel malaugurato caso che la guerra in Iraq inizi, veramente diverse sono le fonti in rete dove andare a cercare notizie sulle emittenti irachene o sulle radio clandestine americane. Aggiornatissimo è il portale *www.hard-core-dx.com* collegato all'omonima lista che raccoglie i migliori ascoltatori di onde corte del pianeta, oppure il sito *www.dxing.info* sempre aggiornato con le ultime frequenze da ascoltare. Con l'augurio che la radio sia uno strumento portatore di pace e non di guerra vi consiglio ancora di frequentare il newsgroup internet *rec.radio.shortwave* che contiene ogni giorno segnalazioni da ogni parte del pianeta.

andrea.borgnino@elflash.it

Riferimenti per le foto:
in prima pagina:
dal sito della FAS, Federation of American Scientists
http://www.fas.org/man/dod-101/sys/ac/ec130-02.jpg

in questa pagina in alto:
dal sito ClandestineRadio.COM
http://www.clandestineradio.com/dossier/iraq2003/2002_1217_leaflets.htm

in basso:
dal sito della FAS, Federation of American Scientists
http://www.fas.org/man/dod-101/sys/ac/ec-130e-commando-solo-980317-F-5486T-001.jpg

Ricevitore sincrovacanze

Franco Merlini, I2MHR

Tutti immaginano il radioamatore autocostruttore come una persona con un laboratorio super attrezzato, strumenti professionali per la messa a punto di ciò che costruisce e altre cose che lo possono aiutare nell'auto costruzione. Invece spesso non è così, anzi generalmente è l'opposto: pochi strumenti ma ben usati

Seguendo questo discorso vorrei portarvi (specialmente coloro che non possedendo una strumentazione adeguata e nessun amico che l'abbia, prendono tutto ciò come alibi per non prendere il saldatore in mano) a realizzare un semplice ricevitore sincrodina per i quaranta metri.

Il discorso della strumentazione nasce dal fatto che trovandomi in ferie al mare per un periodo alquanto lungo e distante 900 km dal QTH (al seguito solo apparati VHF) fui colto dal desiderio di fare un poco di ascolto in 7MHz.

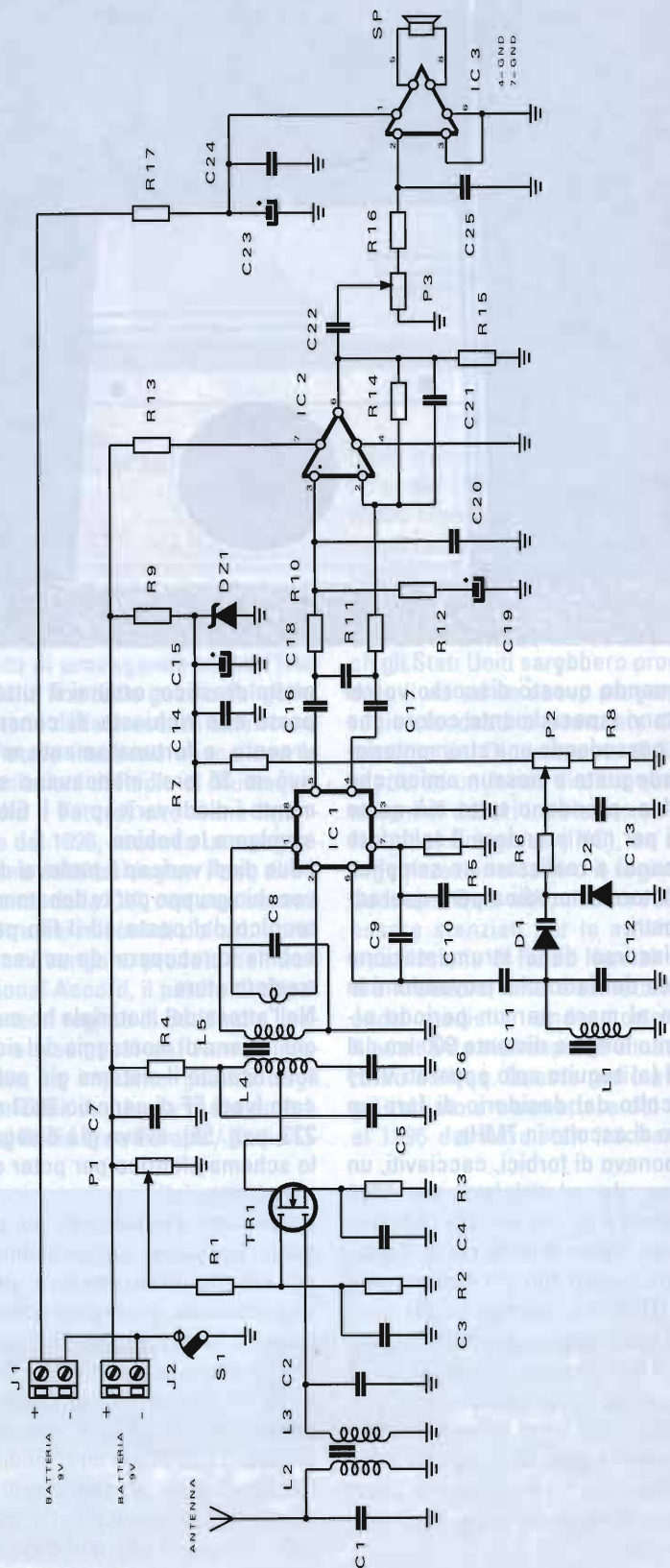
Disponevo di forbici, cacciaviti, un tester da elettricista da 1000 ohm/volt e di una piccola radiolina con tre bande di onde corte. Certamente questo non era il laboratorio del QTH! ma quando iniziai tanti anni fa ad interessarmi di radio anche il tester era un lusso, perciò la mia unica preoccupazione era di vedere cosa avrei trovato in commercio nel periodo di agosto e nel posto in cui mi trovavo per poter costruire un ricevitorino adatto allo scopo.

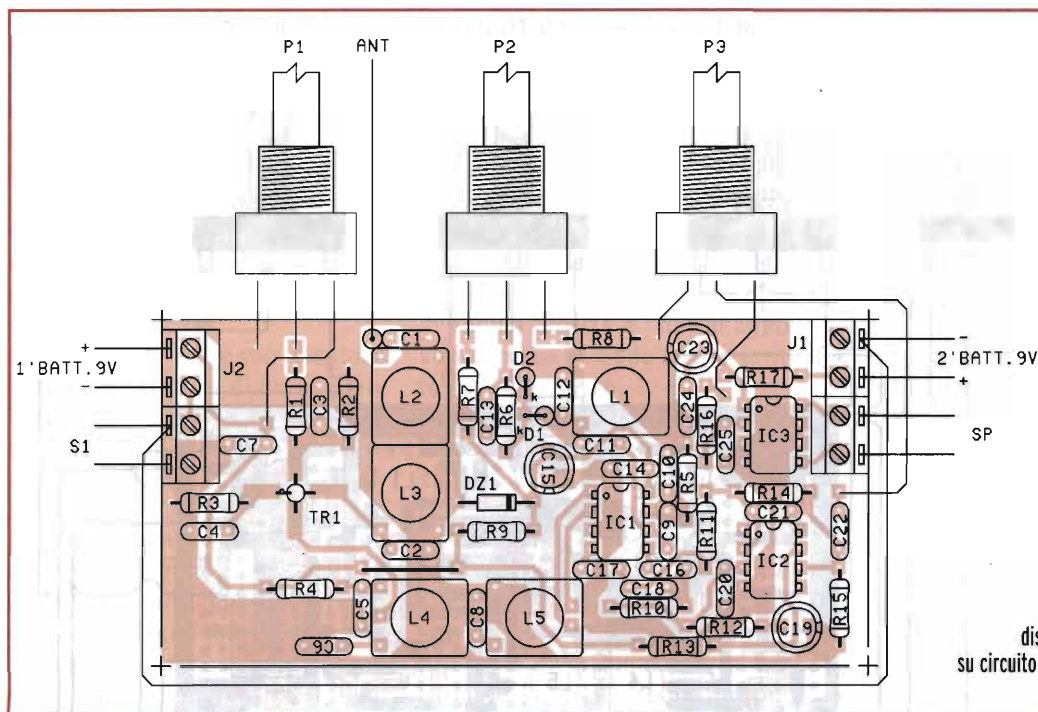
Risolsi il problema con un sistema molto drastico: ordinai il tutto via posta con richiesta di consegna urgente, e fortunatamente mi arrivò in 36 ore; mancavano solamente i diodi varicap ed il filo per avvolgere le bobine.

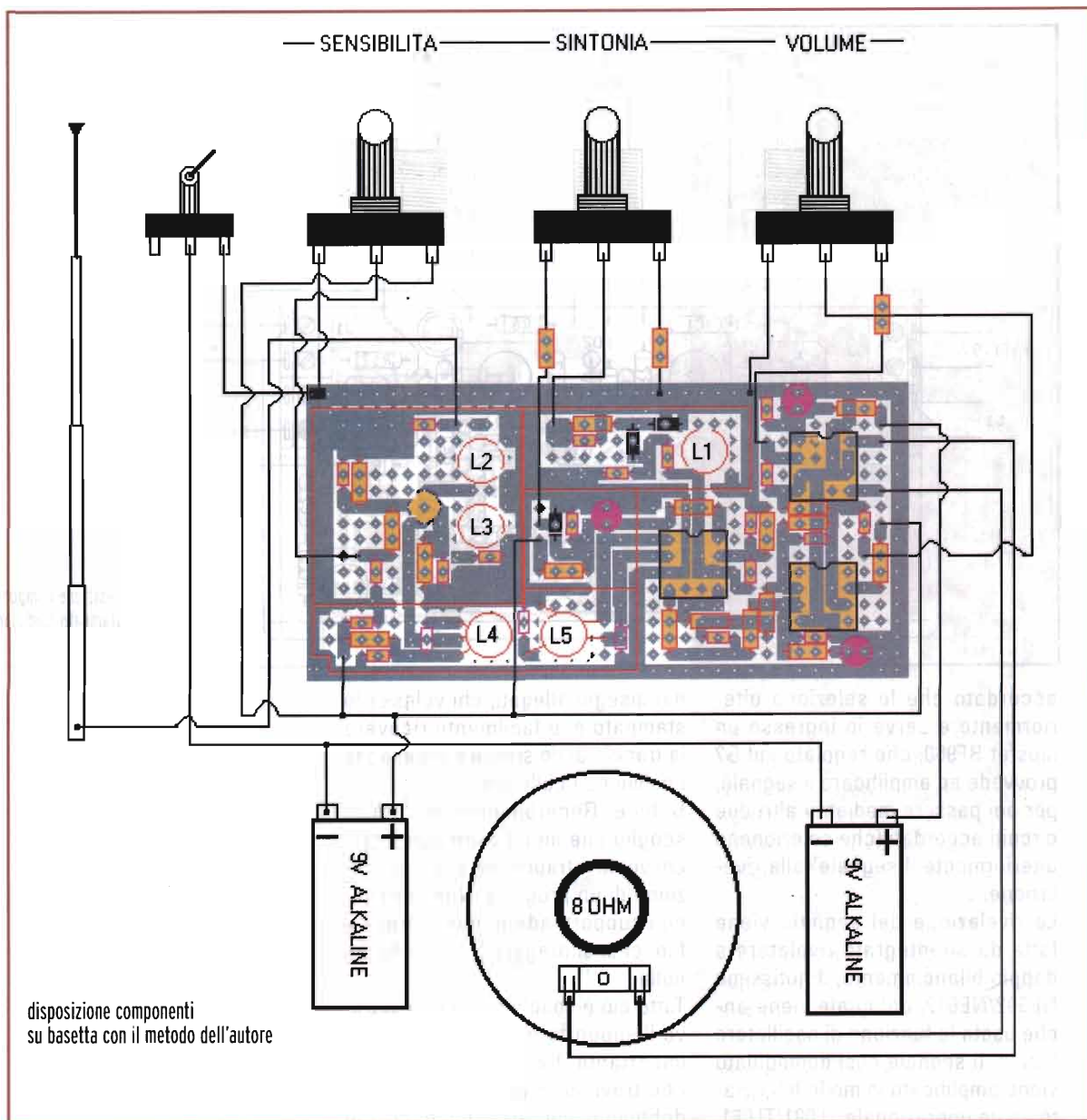
I due diodi varicap li prelevai da un vecchio gruppo per tv donatomi dal tecnico del posto ed il filo per le bobine lo recuperai da un vecchio trasformatore.

Nell'attesa del materiale ho messo giù il piano di montaggio del ricevitore usando il sistema già pubblicato (vedi EF di gennaio 2003 num. 223, pag. 55), avevo già disegnato lo schema elettrico per poter ordinare i materiali.

Ho pensato il ricevitore il più semplice possibile compatibilmente con ciò che volevo ottenere: antenna cortissima, dimensioni ridotte.

Iniziamo la descrizione dall'ingresso del segnale: l'antenna è lunga circa 60 centimetri, perciò impedenza alta, carica direttamente un circuito LC in modo che, mediante l'accordo dello stesso, otteniamo contemporaneamente l'accordo dell'antenna; il segnale passa poi induttivamente ad un altro circuito

ELENCO COMPONENTI

R1 = R14 = 22kΩ
R2 = 27kΩ
R3 = 560Ω
R4 = 100Ω
R5 = 220Ω
R6 = 22kΩ
R7 = R8 = 4,7kΩ
R9 = 27kΩ
R10 = 100Ω
R11 = R12 = 470kΩ
R13 = 3,3kΩ
R15 = 10Ω
C1÷C4 = C11 = C12 = 22nF
C5÷C8 = 33pF NPO
C9 = 10nF
C10 = 220pF NPO
C13 = 10µF el.
C14 = C15 = 0n1µF
C16 = 3,3nF
C17 = 33pF NPO
C18 = 22nF
C19 = C20 = 150pF
C21 = 10µF el.
C22 = C24 = 0,1µF
C23 = 3,3nF
C25 = 10µF el.
Rx = vedi testo
P1 = P2 = 50kΩ lin.
P3 = 50kΩ log.
L1÷L3 = 40 sp. filo 0,25 su supporto 6 mm con nucleo
L4 = 40 sp. con presa alla 15a lato caldo, filo come sopra
L5 = 40 sp. con link sovrapposto di 10 sp. filo come sopra
IC1 = NE602 (NE612)
IC2 = TL081
IC3 = TDA7052
Dz1 = zener 6,8V
DV1 = DV2 = vedi testo
Q1 = BF960

disposizione componenti su circuito stampato tradizionale

accordato che lo seleziona ulteriormente e serve in ingresso un mosfet BF960, che regolato sul G2 provvede ad amplificare il segnale, per poi passare mediante altri due circuiti accordati (che selezionano ulteriormente il segnale) alla rivelazione.
La rivelazione del segnale viene fatta da un integrato rivelatore a doppio bilanciamento, il notissimo NE602/NE612, del quale viene anche usata la funzione di oscillatore locale. Il segnale così demodulato viene amplificato in modo bilanciato da un operazionale TL081/TL061, da qui trasferito al potenziometro del volume che, tramite un filtro RC, pilota un TDA7052 che lo porta a livello altoparlante.
Adesso parliamo della parte più importante, come assemblarlo e farlo funzionare.
Certamente non era possibile costruire il circuito stampato, mancava il necessario, e se anche ci fosse stato, i tempi sarebbero stati troppo lunghi.
Perciò ho optato per il montaggio su basetta mille fori, come si vede dai disegni allegati; chi volesse lo stampato può facilmente ricavare la traccia dello stesso cancellando i bollini non collegati.
Bobine. Generalmente qui sta lo scoglio che molte volte scoraggia chi vuole intraprendere la realizzazione di un progetto. Non si trovano i supporti adatti, non si trova il filo, ci si scoraggia e non si fa più nulla.
Tutto ciò è sbagliato: se non si trova il supporto eguale non è molto importante, basta che il supporto che troviamo riesca a stare dove dobbiamo metterlo, un poco più piccolo un poco più grosso, alla fine il risultato non sarà molto diverso. Anche per il filo possiamo adottare lo stesso principio ed il risultato sarà lo stesso, per il semplice motivo che se noi non cambiamo i condensatori di accordo, quando faremo risuonare il circuito sulla frequenza richiesta, il circuito LC avrà per forza sia l'induttanza che l'impedenza che era stata calcolata in origine, al massimo varierà il Q. Tale fatto porta alla conclusione che ben difficilmente si avranno le

disposizione componenti su basetta con il metodo dell'autore

stesse condizioni di progetto, perciò in fase di messa a punto sarà sempre conveniente costruire le induttanze con qualche spira in più e poi ridurne il numero secondo i risultati.

Faccio tutto questo discorso principalmente per invogliare tutti a proseguire nella costruzione; a rigor di logica dobbiamo per forza partire, per la taratura e la costruzione delle bobine, da quella del VFO.

Con tutto il ricevitore cablato alimentiamo solo il circuito dell'integrato NE612 (le alimentazioni dei vari stadi sono tutte separate) ed avvicinando alla bobina del VFO un ricevitore che abbia una banda in onde corte limitrofa ai 40 metri, cerchiamo mediante la sintonia del ricevitore ed il nucleo della bobina del VFO di individuare dove il circuito stesso sta oscillando.

Serve solo un punto di partenza per poter sistemare il numero di spire della bobina del VFO. Generalmente le radioline che hanno le onde corte coprono delle frequenze che sono limitrofe alle nostre bande, perciò conviene sintonizzare il VFO su di una frequenza più alta con il nucleo della bobina stessa quasi estratto in modo che quando andremo ad avvitare lo stesso scenderemo di frequenza.

Stabilito il numero di spire necessarie per il VFO bloccheremo

le stesse con comune smalto per unghie e costruiremo le altre induttanze con lo stesso numero di spire del VFO naturalmente con link e prese come richiesto.
Montate tutte le bobine, diamo corrente a tutti gli stadi del ricevitore e colleghiamo come antenna un filo lungo 5/6 metri posizionato possibilmente fuori delle mura domestiche.
Facciamo ciò per poter disporre in fase di taratura di un segnale forte che riesca a passare attraverso gli stadi del ricevitore anche se lo stesso non è ancora allineato.
Se con l'antenna lunga collegata all'ingresso non si riesce ad ascoltare nulla per portare in gamma il ricevitore, possiamo collegare la stessa direttamente sulla bobina che alimenta il drain del BF960 dopo aver tolto alimentazione allo stesso.
Sicuramente riusciremo ad ascoltare qualche stazione OM; ci posizioniamo allora con la sintonia più o meno in centro banda e regoliamo tutti i nuclei per la massima ricezione, colleghiamo l'antenna corta e rifacciamo tutte le tarature.
Se il Q dei circuiti accordati da voi costruiti sarà basso andrà bene la regolazione degli stessi a centro banda, altrimenti converrà tarare le bobine così, due al 25% da inizio banda e due al 25% fine banda in modo da avere una risposta uniforme su tutta la banda ricevuta.
Le resistenze P7 e P8 poste ai lati del potenziometro P2 di sintonia servono per delimitare l'escursione dello stesso e possono in tutta tranquillità essere sostituite con due trimmer potenziometrici.
Dimenticavo un particolare importante: le schermature.
Sono importantissime, senza esse il ricevitore non può funzionare.
In verità non sono riuscito a trovare in loco nessuno che mi fornisse del lamierino di qualsiasi specie.
Perciò per fare gli schermi ho ovviato usando un barattolo di latta che sezionato con le forbici mi ha fornito l'occorrente.
Per non avere degli schermi con scritte strane ho tagliato la latta in doppia altezza e l'ho ripiegata su se stessa in modo che le scritte scomparissero.
La schermatura del VFO deve essere su tutti e quattro e suoi lati e sulla sommità, ed è tassativo che le bobine d'ingresso e d'uscita del BF960 non si vedano tra loro e le stesse non vedano l'antenna.
Ciò vuol dire che bisogna scatolare i due circuiti menzionati. La posizione delle schermature è rilevabile sia dal disegno pratico che da quello elettrico. Sicuramente tutti avranno notato l'uso di due batterie, perché ho fatto ciò? Questo l'avevo previsto in fase di progetto e me ne sono trovato bene, poiché usando per l'alimentazione del ricevitore delle batterie non ricaricabili o la rete luce mi sarei trovato di fronte ad una sorgente di alimentazione con una resistenza interna molto alta e perciò avrei avuto delle terribili difficoltà di alimentazione appena avessi alzato il volume, oppure alla minima scarica della batteria stessa. Ad ogni modo ho provato con un'unica batteria ed anche aumentando i livellamenti e i disaccoppiamenti l'uso non era semplice e pulito, le alimentazioni dei vari stadi erano state disegnate separate anche per codesto motivo. Da quando ho inviato l'ordine del materiale alla messa in uso del ricevitore sono passate poco più di 48 ore, il tester l'ho usato solo per controllare la carica delle batterie e ho usato la forbice ed il saldatore per praticare i vari fori del contenitore. Io spero che questa mia piccola realizzazione spinga qualcuno sulla strada dell'autocostruzione, anche pochi ne sarei già molto contento. In ogni caso, compatibilmente con il tempo a disposizione sono disponibile per un aiuto tenete però conto che la posta elettronica la leggo una volta alla settimana.
Il ricevitore mi ha dato delle belle ore d'ascolto, perciò salutandovi vi auguro che anche per voi sia lo stesso.
Tanti 73 da I2MHR

franco.merlini@elflash.it

Franco Merlini: nato nel lontano 1945 in quel di Genova contrassi in giovane età il virus della radio. Per assecondarlo seguii gli studi che mi portarono ad un diploma inerente alla stessa, intrapresi la carriera di radiotecnico nell'anno 1963, la licenza di radioamatore nel 1968 come I1MHR, vidi la nascita e l'evoluzione della banda Cb, sperimentatore in 144MHz, anche qui vidi la nascita dei primi ponti, penso di aver vissuto la radio in un bellissimo periodo di evoluzione nel quale eravamo tutti partecipi alle conquiste che si susseguivano. Nel frattempo ho avuto la fortuna di entrare nel commercio dei componenti elettronici e ciò mi ha permesso di ampliare le mie conoscenze avendo un contatto continuo con tanti tecnici avendo la possibilita anche di seguire professionalmente l'evoluzione delle trasmissioni satellitari. Ritiratomi dal lavoro attivo nel 2001 ho cambiato il nominativo in I2MHR e mi sono trasferito dalla Liguria in Lombardia in un paesino vicino a Saronno e mi dedico alla realizzazione delle idee (che mi ero annotato) in una vita dedicata alla Radio.

Febbraio 2003... A proposito, come è stato per voi il numero di gennaio di EF? A mio parere molto molto bello e nuovo, spero che noi si possa continuare così e sempre per il meglio. Mi piace collaborare con questa rivista perché già da bambino mi piaceva trabaccare con lampadine, interruttori al punto da rendere la mia cameretta una ragnatela di fili e lampade tirate con lunghe campate tra mobile e mobile... con terrore della mia povera mamma! Ogni sera lunghe trattative mi rendevano docile al distruggere tutto il mio lavoro... divenuto un poco più grandicello mi dedicai all'elettricità quindi all'elettronica annoiando tutti, amici coetanei, grandi e pure i poveri malcapitati parenti con volt, amper e watt... Arrivato il tempo dell'adolescenza portavo la ragazzina con cui filavo a vedere le sottostazioni alta tensione delle ferrovie con notevole (malcelato) disinteresse da parte loro... da giovanotto mi dilungai in dissertazioni e prove di booster per autoradio; il matrimonio non mi fece bene, al punto che, in viaggio di nozze, stetti per ore presso la centrale elettrica della diga di Assuan, cosa assai romantica. Forse ho capito perché la moglie se ne è andata...
Ora vivo con una persona fantastica, anche perché mi accompagna a vedere le centrali dell'Enel, visita le fiere di elettronica con me... A proposito perché alle fiere spesso diserta il venditore di panini con porchetta e cipolla soffritta? Male! Molto male.
***P.S.** Che io fossi un maniaco dell'elettronica e un rompiscatole lo avevate di già immaginato. CIAO*

ESPOSIMETRO DA STAMPA FOTOGRAFICA

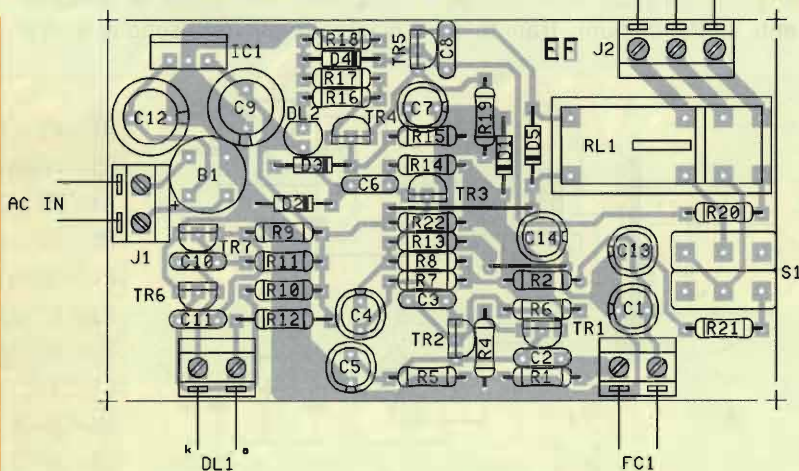
Sono un vostro lettore, accanito fotografo oltre che appassionato di elettronica, ho realizzato un esposimetro per camera oscura che vi propongo. Utilizza il classico ponte di misura resistivo dove una fotoresistenza viene illuminata dalla lampada dell'ingranditore fotografico, il circuito usa componenti molto comuni: tramite un LED bicolore si possono esporre alla perfezione carte sensibili e difficili da trattare.

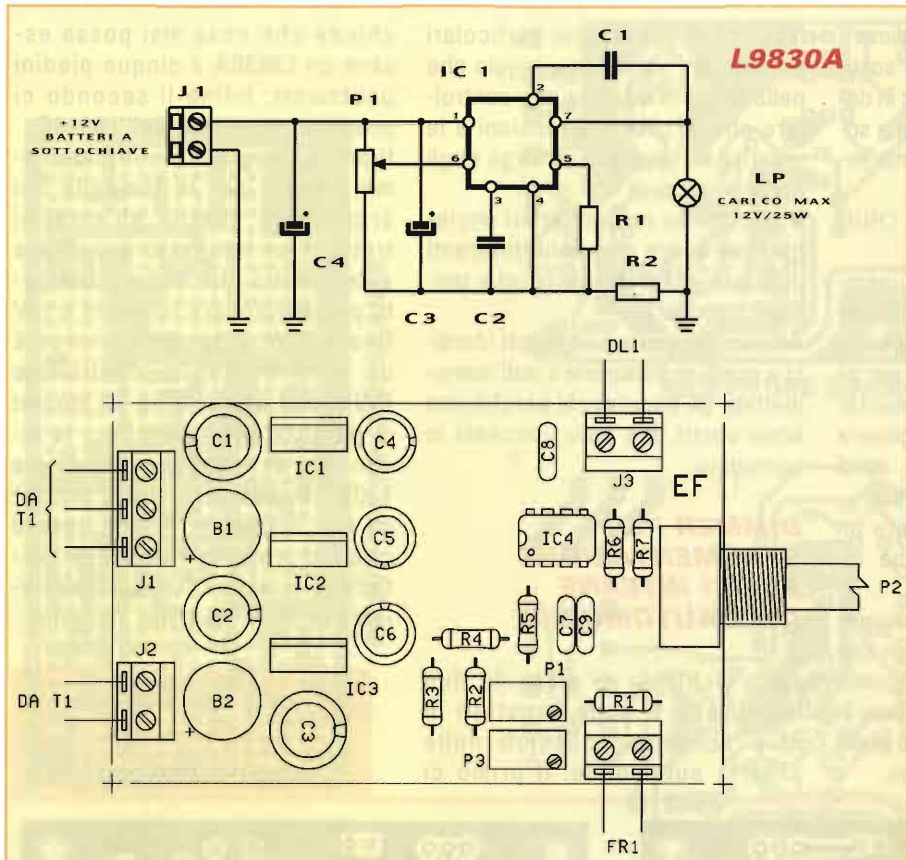
La figura 2 ci mostra lo schema elettrico del dispositivo. Il controllo del ponte di Wheatstone è assicurato da un classico operazionale tipo 741.

Una volta effettuata la taratura master, le cui note sono in figura 2, semplicemente agendo sul diaframma dell'ingranditore o sui tempi di esposizione potremo avere foto belle contrastate e perfette.

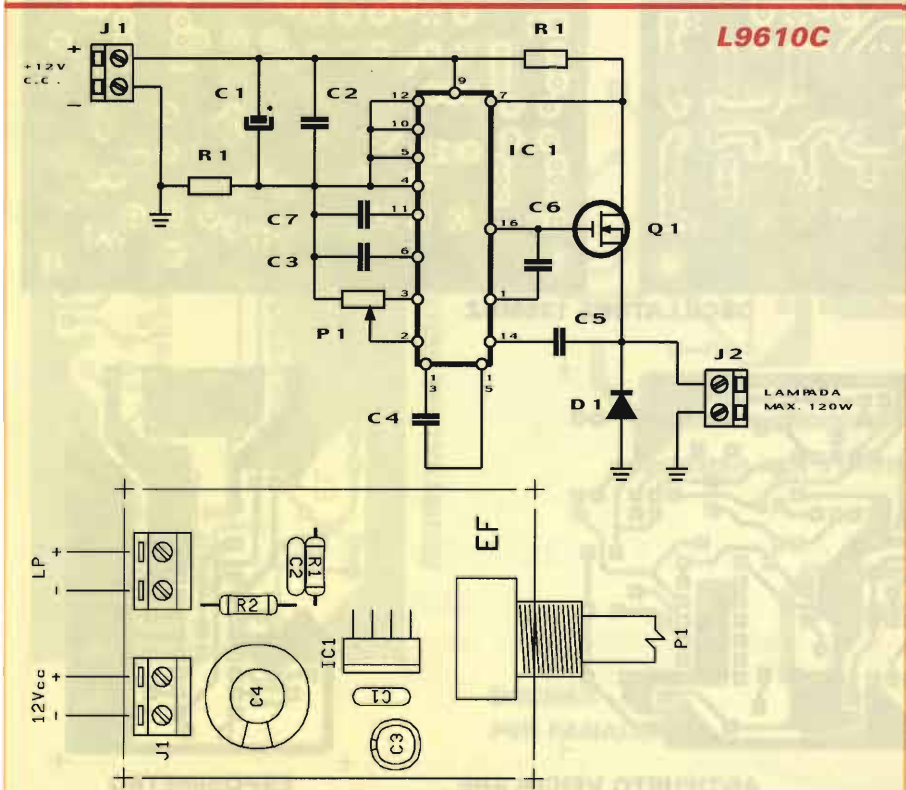
Antonio di Bologna

R:Un circuito un poco complesso per quanto riguarda l'alimentazione ma certamente ok.

R1 = 1,5kΩ	B1 = 50V 3A
R2 = 27Ω	B2 = B3 = 50V 1,5A
R3 = R4 = 470Ω	IC1 = PB137/5A
R5 = 3,3kΩ	IC2 = 7809
R6 = R7 = 1kΩ	IC3 = 4047
C1= 4700μF 25V el.	IC4 = IC5 = 7812
C2 = 100μF 25V el.	Q1 = Q2 = IRF640
C3 = 100nF 250V	Q3 = 2N3819
C4 = 47μF 16V el.	F1 = 0,2A
C5 = 5,6nF	F2 = F3 = 1A
C6=C7=470μF 25V el.	F4 = 3A
C8=C9=22μF 16V el.	T1 = vedi testo
	T2 = 220V/15V 3A

ALIMENTATORE ANTIBLACKOUT PER DSL FAST-WEB

Questo circuito ve lo propongo io avendo poco tempo fa ovviato ad un problema occorsomi dopo aver installato la DSL con il gestore FASTWEB: tutto OK, il collegamento con il PC in DSL è assai veloce e la possibilità di telefonare contemporaneamente è una gran cosa. A proposito spero che in futuro si possa ovviare il problema della distorsione dell'audio sul telefono quando si scaricano molti dati col computer, penso però che questo problema sia determinato dal fatto che sono connesso ancora col doppino telefonico e non in fibra ottica. A parte questo utilizzando linee ADSL o DSL oppure semplici ISDN se viene a mancare la corrente di rete in casa "ciao fichi" ovvero non si telefona più. Bel guaio per chi come me utilizza la linea anche per la connessione di un teleallarme connesso alla centralina antifurto. Occorre allora realizzare un alimentatore con batte-

L9830A

DIMMER PER STRUMENTAZIONE

C1 = 100nF
C2 = 22nF
C3 = 22µF/16V el.
C4 = 2200µF/16V el.
R1 = 120kΩ
R2 = 100Ω - 1/2W
IC1 = LM9830A
P1 = 22kΩ

L9610C

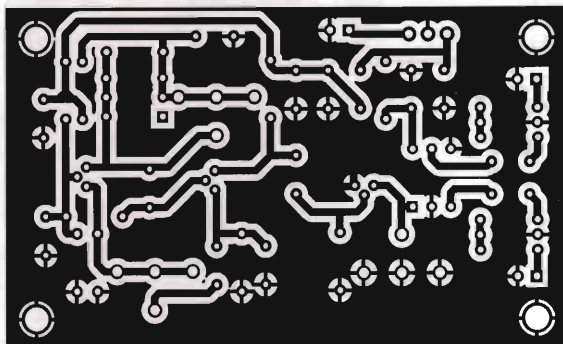
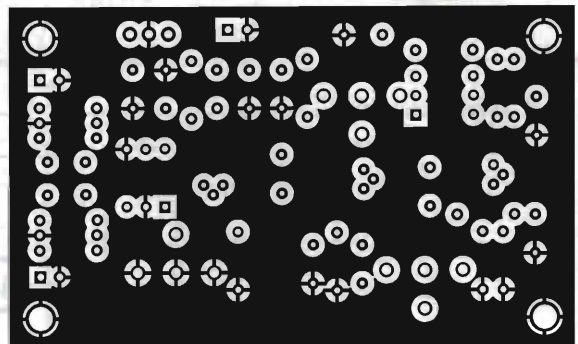
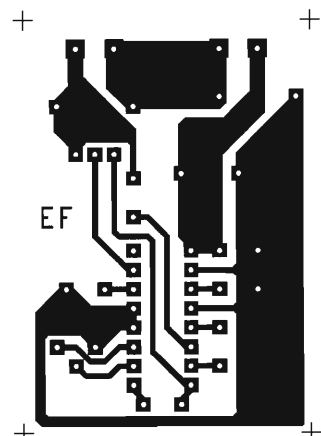
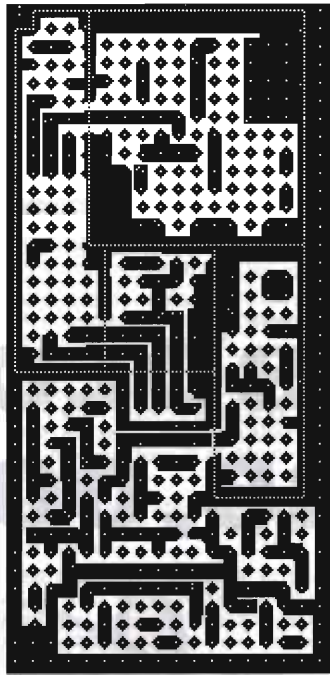
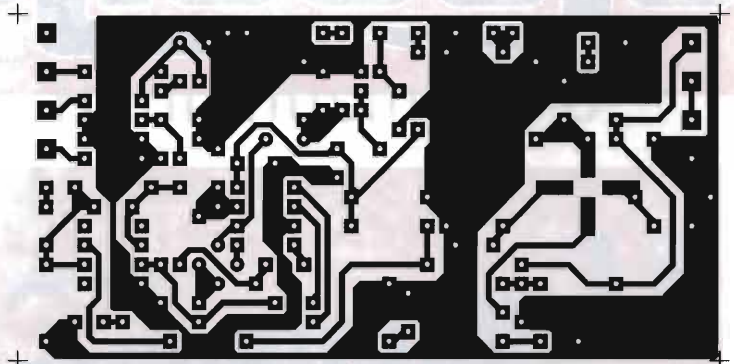
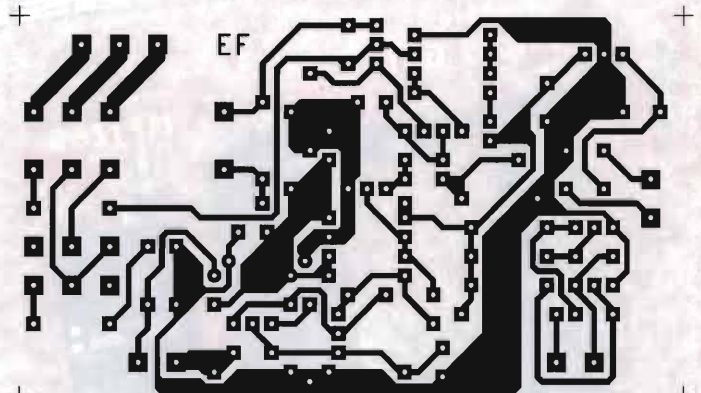
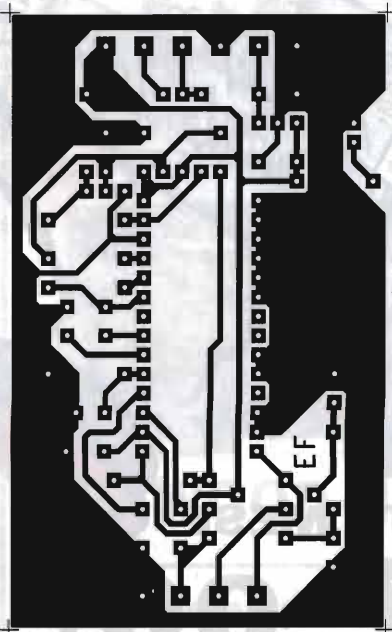
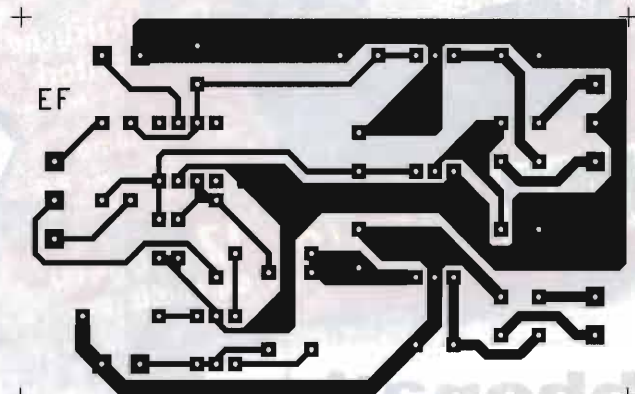
DIMMER PER FANALERIA

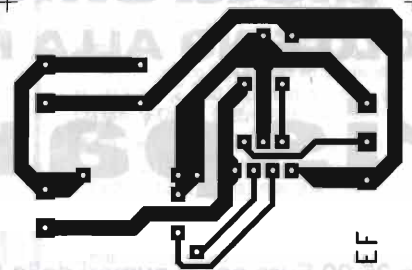
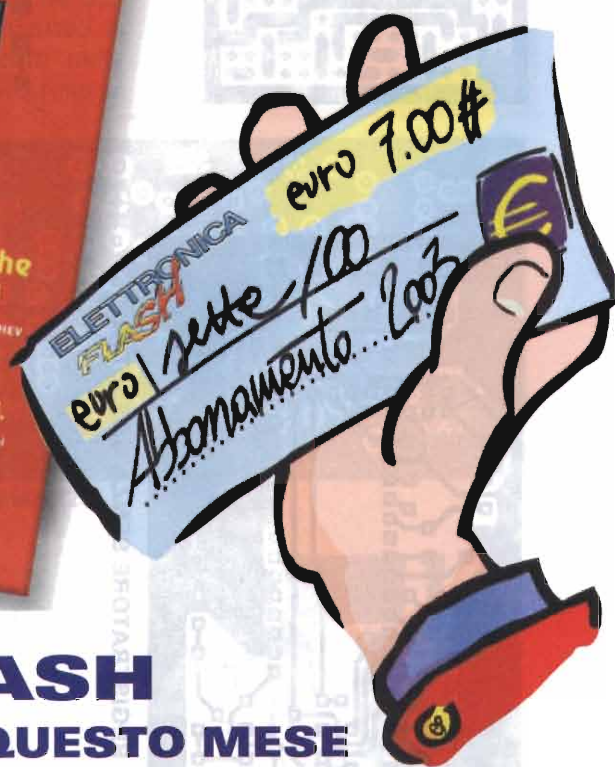
C1 = 4700µF/16V el.
C2 = 100nF
C3 = 33nF
C4 = 100pF
C5 = 10nF
C6 = C7 = 47pF
R1 = 100Ω
R2 = 0,05Ω 3W
P1 = 100kΩ trimmer pot.
Q1 = STDVH90
D1 = 1N4001
IC1 = L9610C

ria in tampone che mantenga alimentato tutto. Il circuito di figura 1 sostituisce gli alimentatori da 12Vcc in dotazione, usa una sola batteria ma soprattutto ha due uscite totalmente separate tra loro da 12V 1 A
Tali da rendere efficienti sia l'HUG che il modem.
Il circuito è semplicissimo, si compone di un alimentatore caricabatteria in tampone da 3 A che carica quest'ultima e eroga corrente per gli apparecchi tramite un inverter dc/dc che dai 13,8Vcc ne genera due uscite a 12V stabilizzate, con i soliti integrati a tre pin serie 78xx.
L'inverter usa come oscillatore un CD4047 e due bei mosfet come interruttori elettronici push pull.
Il trasformatore T2 è di tipo commerciale mentre T1 è realizzato con una ferrite doppia E da 60W avvolgendo al primario 7+7spire di filo da 1mm in controfase, presa centrale, ed ai secondari 8 spire di filo da 0,6mm.
Non sono necessarie particolari precauzioni sia nel montaggio che nella taratura eccetto che controllare che in uscita le tensioni e le polarità siano quelle di targa degli apparecchi.
Il circuito ha mille ulteriori impieghi; per avere tensioni differenti utilizzate integrati regolatori a tensioni diverse.
Attenzione, usate connettori identici a quelli in dotazione e non manomettete gli apparecchi perché non sono vostri, ma solo concessi in comodato.

DIMMER PER STRUMENTAZIONE E LUCI INTERNE DELL'AUTOMOBILE

Altra richiesta di aiuto da due lettori che si sono imbattuti in chip a loro sconosciuti nella propria automobile: il primo ci chiede che cosa mai possa essere un L9830A a cinque piedini pentawatt, infine il secondo ci propone di parlare dell'L9610C.
Il primo integrato è utilizzato come dimmer per le lampade dei cruscotti o interne all'auto, si tratta di un integrato di potenza autoprotetto che se ben dissipato può controllare lampade a 12V fino a 25W; il secondo invece è un vero e proprio controllore PWM che assieme ad un mosfet di potenza può controllare la luminosità di lampade a 12V fino a 120W. Inutile dire che il mosfet va ben dissipato. Anche questo circuito protegge l'uscita da cortocircuiti, ahimè frequenti nei filamenti delle lampade alogene.

Circuiti stampati

OSCILLATORE 120MHZ

ANTIFURTO VEICOLARE

ESPOSIMETRO

RICEVITORE SINCROVACANZE

RICEVITORE SINCROVACANZE

ALIMENTATORE PER FAST-WEB

REGISTRATORE SENZA CASSETTA

DIMMER PER STRUMENTAZIONE

DIMMER
PER FANALERIA

elettronica flash

Solo 35,00 Euro per 11 numeri della tua rivista preferita, direttamente a casa tua! Inoltre abbonandoti avrai l'opportunità di inserire un'immagine nei tuoi annunci OnLine su www.elettronicaflash.it.

Telefona all'Ufficio Abbonamenti allo 051.325004 (sig.ra Franca)

VENDO • CEDO • OFFRO • REGALO

CEDO strumenti elettronici in cambio di vecchi apparati per radioamatori a valvole. Lista sul sito www.i8kll.too.it Luciano - (NA) - tel. 081.5711864 - Mail: *fiorluc@libero.it*

VENDO 2 elementi per i 40 metri Mod PKW, Boom 7 metri. Euro 250 poco tratt Luigi - (CE) - tel. 347-6531467 - Mail: *salfar@tin.it*

VENDO 86 valvole anni 70 philips, GE, tel., mul.: 6at6, 6au6, 6ba6, ef80-85-89, ecf80, ecl83, pcl82, ecc82, ez81 + molte altre in ottimo stato. In blocco 40Euro. Mauro - (MI) - tel. 02-90989836 - Mail: *maurogiovam@tiscali.it*

VENDO ACCORDATORE KENWOOD AT 130 NUOVO MAI USATO VALIDISSIMO X APPARATI HF PORTATILI TIPO IC 706 EURO 200 PIU SPESE POSTALI INTRATTABILI Stefano - (MC) - tel. 0733 971451 - Mail: *scragli@tin.it*

VENDO accordatore mfj 989c come nuovo con inballo e istrizioni originali 450 non trattabili Stefano - (MC) - tel. 0733 971451 - Mail: *scragli@tin.it*

VENDO al prezzo di 200 euro non trattabili PALO CON VERRICELLO a sezione quadrata, come nuovo. Altezza 5 mt. (2 sezioni da 2,50 mt) e peso 30 kg. Vendo inoltre NUOVO (mai istallato) DIPOLO ROTATIVO (marca ATH) 12-17-40 mt.,lung. boom 13 mt . Marco - (FG) - tel. - Mail: *qfcjco@tin.it*

VENDO amplificatore NIKKO 2+2ch 50w quadrifonico funzionante. 30euro Luca - (MI) - tel. - Mail: *virmalus@inwind.it*

VENDO amplificatore video canale H2 (224n25MHz) 600mW output con 80mW input, montato e tarato + disegni per costruire il dipolo trasmittente ad Euro 40,00 compresa spedizione. Marco - (ME) - tel. 090.51281 - Mail: *sglento@tin.it*

CALENDARIO MOSTRE MERCATO 2003
Radiantismo & C.

FEBBRAIO
- 8 - 9 Mostra Mercato Ferrara
- 8 - 9 Mostra S. Benedetto
- 15 - 16 24a Mostra di Scandiano (RE)
- 22 - 23 Mostra Mercato del Radioamatore di Pompei
- 22 - 23 Monterotondo (Rm)

MARZO
- 1 -2 Expo Radio Faenza
- 8 - 9 Mostra Mercato di Montichiari (BS)
- 15 - 16 Mostra Tutt'elettronica a Bastia Umbra (PG)
- 22 - 23 Mostra Mercato di Civitanova Marche
- 29 - 30 Fiera dell'Elettronica di Gonzaga (MN)

APRILE
- 5 - 6 Castellana
- 5 - 6 Erba
- 12 - 13 Genova

MAGGIO
- 2 - 4 Mostra Radioamatore e Hi-fi Car di Pordenone
- 10 - 11 Forlì
- 17 Mercatino di Marzaglia (Mo)
- 31 - 1 Giugno Amelia

GIUGNO
- 7 - 8 Novegro
- 21 - 22 Roseto

LUGLIO
- 5 - 6 Cecina
- 19 - 20 Locri

SETTEMBRE
- 6 - 7 Montichiari
- 13 Mercatino di Marzaglia (Mo)
- 13 - 14 Piacenza
- 18 - 19 Faenza
- 25 - 26 Bari

NOVEMBRE
- 1 - 2 Padova
- 8 - 9 Erba
- 15 - 16 Verona
- 22 - 23 Pordenone
- 29 - 30 Pescara

DICEMBRE
- 6 - 7 Forlì
- 13 - 14 Terni
- 20 - 21 Genova

VENDO Analizzatore di spettro portatile Tektronix 2710 digitale/analogico 1800MHz con opzioni: 01 risoluzione 1kHz/div, phase lock; 01: counter alta risoluzione; 04 tracking generator interno; 11 RAM non volatile. Gianpietro - (VI) - tel. 347.2303600 - Mail: *goldilocks@libero.it*

VENDO Analizzatore scalare digitale Marconi 6500 con ponte reflettometrico e detector fino 18GHz. Gianpietro - (VI) - tel. 347.2303600 - Mail: *goldilocks@libero.it*

VENDO annate complete o riviste sfuse di: Onda Quadra, Quaderni Tecnica Radio Elettronica, CQ, NE, Elettronica Pratica/facile, EL2000, Radio Rivista, Cinescopio fino al n. 1 rilegate artigianalmente. Ore serali Fabrizio - (LT) - tel. 347.1056627 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO ANNATE di riviste Elettronica Flash C.Q.-R/kit 98/99/2001/2002 a scelta n. 3 annate Euro 30,00 per 6 annate Euro 52,00. Angelo - (LU) - tel. 0584.407285 - Mail: *www.elettronicaflash.it/mercatino*

VENDO Antenna HF direttiva mod. sommer XP504 + kit band WARC (10+12+15+17+20+30+40)metri. Boom metri 4.50 peso 29 kg. circa. Euro 400 Sal - (CE) - tel. 347-0939018 - Mail: *salfar@tin.it*

VENDO antenne nuove per 2,4GHz: disponibili 2 modelli uno a pannello 30x30 cm l'altro sempre a pannello ma da 100x20 cm materiale professionale, chiamare per specifiche e quotazioni Luigi - (AV) - tel. 3398755631 - Mail: *puglieseluigi@jumpy.it*

VENDO apparati Surplus: RX Hallicrafters R-19H/TRC1 Tx Hallicrafters T-14H/TRC1; trasmettitore BC 653/A; RTx VHF tedesco (1944) Feldfunk B1. Damiano - (LI) - tel. - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO apparato Drake TR7, HF completo di alim. orig. + a.lineare HF, FL2277B, completo di manuali + schemi + ricevit. Alinco Dj-X1D. Non spedisco, se poss. zona Vicenza e limitrofe. Tel. dopo le 18 Renato - (VI) - tel. 0445.851258 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO CARICA BATTERIE multiplo Yaesu modello NC24 con temporizzatore da 1 ora a 8 ore funzionante Euro 20,00 per collezionisti Angelo - (LU) - tel. 0584.407285 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Connex 4000 echo con modifica per esclusione R. beep, microfono MB+4 zetagi ed amplificatore lineare AM/FM CTE Watt 35.II tutto al prezzo di ? 120. Coassin - (RO) - tel. 0425/422159 - Mail: *1jr06@email.it*

VENDO contatore radioattività RAM 60; filtro a cavità Western Electric da 314 a 344MHz; trasformatore 220V/22V - 120A; valvola Eimac 3CX 1500 A7 con zoccolo e camino. Damiano - (LI) - tel. - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO coppia di valvole cinesi 572B all'85-90% complete di zoccoli in ceramica, supporti e cappucci per anodo.

Vincenzo - (BA) - tel. 349.6757630 - Mail: *vincetuono@inwind.it*

VENDO Cuffia Heil Sound Mod.Pro-set con capsula HC4. ottima per contester.(sono stati cambiati i padiglioni auricolari originali). EURO 125 comprese spese di spedizione Luigi - (CE) - tel. 347-6531467 - Mail: *salfar@tin.it*

VENDO da collezione raro Sommerkamp FT250 (versione Soka "argento" dello Yaesu FT200), valvole attentamente rigenerate, completo di alimentatore-altoparlante originale, microfono, schemi, manuali in inglese ed italiano, euro 250+s.s. Mario - (CO) - tel. 340.0533228 - Mail: *wings@interfree.it*

VENDO Disponibili vasta quantita' di materiale elettronico, surplus e nuovo, strumentazione, componenti per microonde, valvole e quant'altro serve per telecomunicazioni, ed elettronica professionale. chiamate per lista o informazioni. Luigi - (AV) - tel. 3398755631 - Mail: *puglieseluigi@jumpy.it*

VENDO Essendo un collezionista di Radio,ma per mancanza spazio vendo dei ricevitori funzionanti,stupedi,come nuovi vari modelli,anche con giradischi. Mario - (TS) - tel. 040-910077 - Mail: *mario.torre@adriacom.it*

VENDO Frequenzimetro HP 5342A 18GHz. Gianpietro - (VI) - tel. 347.23030600 - Mail: *goldilocks@libero.it*

VENDO H per 4 antenne vhf con accoppiatore, 200Euro—— antenna 17 elementi Mt 10,40 x vhf euro60. vendo accordatore hf 3000 watts mod. nve-viking Americano della w.m.nye.company Bellevue washington Euro 450 Orio Legnaioli - (MI) - tel. - Mail: *ik2jeh@libero.it*

VENDO Icom IC 735,come nuovo,400?;Icom Ps55 100Euro; Icom sm8 100?.... tutto con imballi originali e manuali per cessata attivita'.(spedisco solo dopo pagamento anticipato..per la provincia di Torino consegno direttamente!) CONTATTI VIA E-MAIL Dominici - (TO) - tel. - Mail: *maverik_74@hotmail.com*

VENDO Icom V200T + 4 RTx veicolari, V-106 Intech 132÷170MHz con quarzi + dipolo 160MHz + direttiva 160MHz 4 el. + VHF marino Jonathan 2, Lafayette. Tutto con manuali e funzionanti. Fabrizio - (VI) - tel. 0434.749396 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO INTEK handycom 50S (40ch am 4w) con antenna e custodia a 20euro Luca - (MI) - tel. - Mail: *virmalus@inwind.it*

VENDO jrc 135 serie superiore 14,000 perfetto senza optional con istruzioni originali ed in italiano ad euro 750, vendo yaesu ft1000 modello da 200 watts perfetto con doppi imballi ed istruzioni italiano ad euro 1600. Fabrizio - (ME) - tel. 347.8289674 - Mail: *faber_@virgilio.it*

VENDO libro D.E. Ravalico Radio riparazioni anno 1943 2° vol. ed. pag. 331 Euro 62,00. Dispongo di molti cataloghi listini libri riviste ecc. nota gratuitamente. Angelo - (LU) - tel. 0584.407285 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO linea SOMMERKAMP FR50/FL50 perfetta nell'estetica e nel funzionamento. Disponibile foto via email. Giuseppe - (VI) - tel. - Mail: *gcampana@telemar.it*

VENDO lineare vhf con 8877 2kw a 1000 euro oppure cambio con lineare hf. Rudy - (VI) - tel. - Mail: *rgubiolo@tin.it*

VENDO listini Esco n. 19 dal 1982 al 2001 Euro 30,00. Angelo - (LU) - tel. 0584.407285 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Logic state analyser Tektronix 1241 a colori 32 canali espandibili a 72 con 4 pod e 32 sonde. Gianpietro - (VI) - tel. 347.2303600 - Mail: *goldilocks@libero.it*

VENDO manuali d'uso,di servizio e schemi elettrici di apparati HF, VHF, UHF su supporto cd con spese di spedizione a mio carico. Inoltrare richieste ad alblong@tiscali.it Alberto - (CT) - tel. - Mail: *alblong@tiscali.it*

VENDO manuali tecnici USA per Rx Tx strumentazione Surplus e di Avionica anni 1940-1970 serie AM, AR, ARC, PRM, R, RT, S, SX, SP, T, TRC, TS, TV, URM, USM, VRC, ZM, APN, APR, APX, ARC, ARN, ART. Tullio - (UD) - tel. 0432.520151 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO metaldetector digitale con display e discriminatore Euro 160,00 altro mod. con indicatore a lancetta Euro 120,00. Andrea - (FE) - tel. 0533.650084 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO microf preampl base SBE 50?,RTX SY101 60?,cuffia KENW 50?,preampl VHF MICROSET 35?,roswatt HF ANSEN 60?,tasto profess 50?,frequenzimetro HF-VHF 25?,tester digitale 10?,accord autocostruito serie/parallelo 25?. telefonare a 338 8187274 VALERIO Valerio - (CT) - tel. 338 8187274 - Mail: *valegari@tiscali.it*

VENDO microfono kenwood mc 85 nuovo ancora nel suo inballo causa doppio regalo di natale euro 150 Stefano - (MC) - tel. 0733 971451 - Mail: *scragli@tin.it*

VENDO Microvattmetro HP 436A con cavo 11730 e sensore 8484A ad alta sensibilità 18 ghz con manuale, il tutto in ottime condizioni di funzionamento e di aspetto ad euro 1050 Gianpietro - (VI) - tel. 347 2303600 - Mail: *goldilocks@libero.it*

VENDO o PERMUTO n.3 ricetrasm. 43MHz 5W Intek palmari con doppi pacchi batteria antenne e caricatori. N. 1 ricetrasm. 43MHZ Lafayette palm. 5W doppio pacco batterie ant. caricat. App.ti Omol. In blocco 200,00 euro. Permuto con fotocam. o Surplus Collins R3 Giorgio - (VB) - tel. 032.3641927 - Mail: *giorgio.godio@libero.it*

VENDO o scambio con altri apparati hf kenwood ts 520 con valvole nuove appena cambiate esteticamente bellissimo e manulale di servizio a euro 300 Stefano - (MC) - tel. 0733 971451 - Mail: *scragli*

VENDO ohmetro Pontavi-Wheastone anni 1950, strumento con zero centrale ohm 0,1/1/10/100/1000 box in bachelite nera misure 5,5x11x20 funzionamento ed estetica OK Euro 51,00 Angelo - (LU) - tel. 0584.407285 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Oscillatori termostatati di precisione a 10MHz per strumentazione. Gianpietro - (VI) - tel. 347.2303600 - Mail: *goldilocks@libero.it*

VENDO oscilloscopio TEKTRONIX 485 banda passante 350 mhz, con borsa portaaccessori, n.2 sonde Tektronix, manuale di servizio in fotocopia, il tutto in ottime condizioni di funzionamento e d'aspetto. Euro 750 Gianpietro - (VI) - tel. 347 2303600 - Mail: *goldilocks@libero.it*

VENDO parabole con radome originali ANDREW nuove con accessori per il montaggio a palo, banda 23-24 ghz da cm 30 e da cm 60 Gianpietro - (VI) - tel. 347 2303600 - Mail: *goldilocks@libero.it*

VENDO parti di ricambio per ricevitoriu Siemens E311 carlo Bianconi - (BO) - tel. 051 504034 - Mail: *carlobianconi@iol.it*

VENDO per collezionisti ricevitore Lafayette HE-10 anni 1960 monta n. 9 valvole bande n. 4 da 0,550÷30MHz completo di trasf. 220-110 + alt. in box legno Euro 300,00. Angelo - (LU) - tel. 0584.407285 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Ponte reflettometrico di precisione Wiltron 58A50 con riferimento di precisione 28A50 uscita non rivelata. Gianpietro - (VI) - tel. 347.2303600 - Mail: *goldilocks@libero.it*

VENDO preamplificatore d'antenna zetagi mod. HP28 26-30Mhz AM/SSB guadagno regolabile (25db) e spia luminosa di modulazione. come nuovo 17euro. Luca - (MI) - tel. - Mail: *virmalus@inwind.it*

VENDO Ricetrasmettitore ARE RT23, banda 2300-2440 MHz, 2W RF, oscillatori sintetizzati, costruzione modulare a cassetti estraibili, TX e RX indipendenti e scorporabili, completo di alimentatore da rete e manuale, euro 150 Luciano - (NA) - tel. 081.5711864 - Mail: *fiorluc@libero.it*

VENDO ricetrasmettitore onde corte modello DANCOM HF 400 TEL 3282112648 Leonello - (RA) - tel. 3282112648 - Mail: *casaccia2*

VENDO ricetrasmettitore tipo carta di credito alinco mod dj-c4 uhf fm completo di imballo ad euro 150,00 +spese spediz. ricetrasmettitore alinco stesso tipo ma in vhf 144 mhz a 150,00 euro+ spese sped. lineare cb norge da base 75 euro+ spese sped. Vincenzo - (TO) - tel. 3472428772 - Mail: *allradio@libero.it*

VENDO ricevitore all mode aor3000a 100-2000MHz da base a euro 500 come nuovo. Vasco - (MC) - tel. 333.9251111 - Mail: *loren.vasco@tiscali.it*

VENDO ricevitore HALLICRAFTERS SX-73 (R-274/FRR) tutto originale e ben conservato. Disponibile foto via email. Vedi anche pag. 170 del libro "SHORTWAVE RECEIVER past & present" Giuseppe - (VI) - tel. - Mail: *gcampana@telemar.it*

VENDO ricevitore professionale sintetizzato Racal RA.1792, 0-30MHz LSB, USB, AM, CW, FM e dotato dei seguenti filtri 300Hz, 1kHz, 3.2kHz, 6kHz e 16kHz, 100 memorie perfettamente funzionante con manuali e schemi Euro 1400,00 tratt. Paolo - (RN) - tel. 333.3977153 - Mail: *pcrociati@tin.it*

VENDO ricevitore professionale WJ 8718A/MFP controllato a microprocessore Euro 1300,00 tratt. Lucio - (BO) - tel. 051.325004 - Mail: *lucioardito@libero.it*

VENDO ricevitore Ungherese modello R4 riceve da 1.5-12.5MHz in modo A1, A2, A3 a microvalvole. Pezzo da collezione e no facilmente reperibile. Euro 150,00 tratt. Paolo - (RN) - tel. 333.3977153 - Mail: *pcrociati@tin.it*

VENDO ricevitore URC 525G con filtro 1,8 per SSB. Domenico - (AT) - tel. 0141.968363 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Rilevamicrospie Euro 120,00. Andrea - (FE) - tel. 0533.650084 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO riviste Break!! 1977 2-4-12-1979; 1-2-5 6+7-10-11 in blocco Euro 40,00. Angelo - (LU) - tel. 0584.407285 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO rotore Yaesu 400RC nuovo (mai montato per problemi condominio) 380 euro/parafulmine per verticali Hy-Gain mod. LA-1 Euro 100,00. Sergio - (MC) - tel. 0734.623150 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO RTX HF Yaesu FT767GX con moduli 144 e 430 compresi + mic. base Mod. MD1, e altoparlante esterno dedicato (Phone Patch). Euro 1000,00 Luigi - (CE) - tel. 347-6531467 - Mail: *salfar@tin.it*

VENDO RTX KW 870S come nuovo, da vetrina, completo di manuali, schemi e imballo originale a Eu 1200. Microfono da tavolo MC60 Eu 80. PS 31 Eu 100. Qualsiasi prova p.sso il mio QRA (Mi). Accetto scambio con IC 746 o similare. Tel. 348.2251851 cell. Giuseppe - (MI) - tel. 02/6425357 - Mail: *trial39@lombardiacom.it*

VENDO RTx omologato AM FM SSB Alan 88S con modifica a 100 canali. Domenico - (AT) - tel. 0141.968363 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO RTx palmare omologato 40 canali AM 27MHz. Domenico - (AT) - tel. 0141.968363 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO RTx per 27MHz Lafayette HB 625 23 canali AM. Domenico - (AT) - tel. 0141.968363 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Rx AOR 2001 da 25MHz a 550MHz. Domenico - (AT) - tel. 0141.968363 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Rx IRC 301A completo di filtri Rx Icom R75, 2 filtri opz.e DSP. Tel. ore uff. 0532.810280. Marco - (FE) - tel. - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Rx Marc 2 150kc 500MHz in AM FM FMW SSB 10 memorie. Domenico - (AT) - tel. 0141.968363 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Salve,vendo yaesu ft817 veramente come nuovo, ancora in garazia compreso di antenna x 50\144\430 + custodia x il traporto spalleggiabile e ancora con la mascherina antigraffio sul frontale quindi immaginate. Lo vendo x aquistare un hf da base o poss Massimo - (GE) - tel. - Mail: *swl290@email.it*

VENDO stabilizzatore di tensione automatico 3 KW. Mod. Microset. Praticamente nuovo. Euro 350 Luigi - (CE) - tel. 347-6531467 - Mail: *salfar@tin.it*

VENDO stereo aiwa 15*2 a 50 euro Cristian - (CT) - tel. - Mail: *tpipitone@libero.it*

VENDO Sweep generator HP 8350B con cassetto 86222b con attenuatore 2.4GHz. Gianpietro - (VI) - tel. 347.2303600 - Mail: *goldilocks@libero.it*

VENDO Sweep generator HP 8350B con cassetto 86290 e adattatore 11869 18GHz. Gianpietro - (VI) - tel. 347.2303600 - Mail: *goldilocks@libero.it*

VENDO Tasto verticale Bencher base nera,come nuovo con il suo imballo originale.Eventualmente permuterei con accessorio HF. Grazie. Massimo - (PA) - tel. 347.2634439 - Mail: *it9vmq@libero.it*

VENDO TEKTRONIX oscilloscopio 7704, completo dei seguenti cassetti: 7A26 (doppia traccia 200MHz), 7B80 (base tempi, 7B85 (base tempi ritardata), readout sullo schermo. Perfettamente funzionante ed esteticamente eccellente a Euro550. Gianni - (MI) - tel. 0331.433677 - Mail: *gsl@libero.it*

VENDO Ten Tec Paragon mod.585, completo di alimentatore originale mod.960, microfono da tavolo mod.705 e di manuale d'uso e manutenzione e schemi. L'apparato e' completo di tutti i filtri opzionali e della scheda per l'emissione in FM. Paolo - (MC) - tel. - Mail: *atpaolo@libero.it*

VENDO Test computerizzato per riparare telefoni GSM compreso manuali Euro 100,00, microspie prof. 433MHz in SMD Euro 80,00. Andrea - (FE) - tel. 0533.650084 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO TS-50 Kenwood come nuovo, imballo originale praticamente perfetto! Qualsiasi prova anche via etere, prego astenersi se non seriamente interessati. Spedisco ovunque solo in contrassegno, no assegni. Giuseppe - (RM) - tel. 347.6233565 - Mail: *gipo@vizzavi.it*

VENDO tv color casio 2,5 screen m.a.portatile+ tv color 5 pollici come nuovi Vasco - (MC) - tel. 333.9251111 - Mail: *loren.vasco@tiscali.it*

VENDO vecchia autoradio e stereo 8 Voxon e Autovox per auto d'epoca. Domenico - (AT) - tel. 0141.968363 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO vecchia radio a valvole Grundig 3 Dirigent con occhio magico AM FM. Domenico - (AT) - tel. 0141.968363 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO vendo ad amatore perfetto apparato rxtx cb courrier classic 3 funzionante. Aliment.220.volt entrocontenuta (0 12 volt.)Color argento.Apparato anni 70. 23 ch.? 250 ubertorancati@tin.it Uberto - (VE) - tel. - Mail: *ubertorancati@tin.it*

VENDO VENDO da collezione raro Sommerkamp FT250 (versione Soka "argento" dello Yaesu FT200), valvole attentamente rigenerate, completo di alimentatore-altoparlante originale, microfono, schemi, manuali in inglese ed italiano, euro 250 +s.s. Mario - (CO) - tel. 340.0533228 - Mail: *wings@interfree.it*

VENDO vendo decoder telepiu analogico sempre funzionante audio + video no parabola Galliano - (LU) - tel. - Mail: *telcom@versilia.net*

VENDO vendo icom 706 mk2 in ottime condizioni. vendo o scambio con apparati om. tel 3473762001 andria (ba). ciao Alberto - (BA) - tel. - Mail: *3385752371@tim.it*

VENDO vendo palmare vhf zodiac con microfono esterno nuovo euro 60 Stefano - (MC) - tel. 0733 971451 - Mail: *scragli@tin.it*

VENDO vendo pc portatile celeron 650 accessoriato in ottime condizioni. vendo o scambio con apparati om. fate le vostre offerte. ciao tel 3473762001 Alberto - (BA) - tel. - Mail: *3385752371@tim.it*

VENDO vendo ricevitore all mode sintonia continua 0-2GHz aor3000a come nuovo a euro 500 Vasco - (MC) - tel. 333.9251111 - Mail: *loren.vasco@tiscali.it*

VENDO Vendo varie valvole nuove per riparazioni e messa a punto delle Radio D'Epoca. Mario - (TS) - tel. 040-910077 - Mail: *mario.torre@adriacom.it*

VENDO Vendo videoregistratore video 2000 Philips STEREO VR2340 funzionante in ottimo stato completo di manuale euro 50 Alberto - (MN) - tel. 0376.531888 - Mail: *a_daolio@virgilio.it*

VENDO vendo x collezzionisti amplificatore lafayette model HA-250A piu suo trasformatore lafayette model HA-255 il tutto a euro 90 Stefano - (MC) - tel. 0733 971451 - Mail: *scragli@tin.it*

VENDO volume n. 1 di Nuova Elettronica anno 1969-70 Euro 25,00. Angelo - (LU) - tel. 0584.407285 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Wrtvhandbook (guida broadcasting) dal 1993 al 2003; video libro (1958); schemari C.E.L.I. TV (anni '50) volumi 2°-3°-4°. Damiano - (LI) - tel. - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO x scarso utilizzo bellissimo apparato hf kenwood ts 940sat,completo di sp940 filtro yk-88-a1 voice e manuali perfetto sia elettricamente che esteticamente non un graffio. euro 1000,00 posso spedire in contrassegno. 73 is0seu Giovanni - (SS) - tel. 349.6100347 - Mail: *carboni40@interfree.it*

VENDO Yaesu ft 8100 VHF/Uhf 50W, mai usato né mai memorizzato + Yaesu ADMS 1 + cavetta per programmarlo via PC **** euro 400 **** Riccardo - (SR) - tel. - Mail: *rgiulian@tin.it*

VENDO Yaesu FT-230R vhf 2mt 10 memorie doppio vfo funzionante + manuale + antenna omni verticale e cavo. 70euro Luca - (MI) - tel. - Mail: *virmalus@inwind.it*

VENDO YAESU FT480R ALL MODE VHF VEICOLARE Euro 170 YAESU FT225RD ALL MODE VHF BASE Euro 300 ENTRAMBI IN ECCELLENTI CONDIZIONI, COMPE-

TI DI MANUALI E MICROFONI Carlo - (BO) - tel. 051 504034 - Mail: *carlobianconi@iol.it*

CERCO

CERCO a prezzo adeguato: FT 101, FT 102, ricevitori HALLICRAFTERS; micro per DRAKE TR4C; apparati GELOSO; linea DRAKE; apparati valvolari in genere. Vendo o scambio: YAESU FT 920; ICOM IC 745; FT 288; FT 250; Alimentatore da 25 amper. Paolo - (TO) - tel. 3299866355 - Mail: *mopablo@tiscali.it*

CERCO accordatore automatico FC757AT per FT757GX. Michele - (BA) - tel. - Mail: *ik7jbl@tim.it*

CERCO accordatore d'antenna con bande WARC 150-200W o componenti per autocostruirlo. Mario - (CS) - tel. 340.0533228 - Mail: *wings@interfree.it*

CERCO altoparlante con filtri dell'ICOM modello SP20 in perfette condizioni. Gianni - (VE) - tel. 041.5440465 - Mail: *pvngnn@inwind.it*

CERCO altoparlante con filtri dell'ICOM modello SP20 in perfette condizioni. Gianni - (VE) - tel. 041.5440465 - Mail: *pvngnn@inwind.it*

CERCO apparato YAESU ft 817 qrp con optional a prezzo ragionevole grazie Stefano - (MC) - tel. 0733 971451 - Mail: *scragli@tin.it*

CERCO Cerco accessorio 34BPN per DRAKE TR4C; vendo o scambio KENWOOD TS 520 S; ICOM IC 745; cerco apparati valvolari in genere; Paolo 0113305312 solo mattino e 3299866355 Paolo - (TO) - tel. 0113305312 - Mail: *mopablo@tiscali.it*

CERCO Cerco Altoparlate Esterno KENWOOD Mod. SP-31 Attendo Vostre OFFERTE.... Domenico - (RC) - tel. 333.2369598 - Mail: *dparlato@tiscalinet.it*

CERCO CERCO RTX QRP Yaesu FT 817 con eventuali accessori. Mario - (CO) - tel. 340.0533228 - Mail: *wings@interfree.it*

CERCO L'ANTENNA DEL SATELLIT1000 DELLA GRUNDIG. Se sapete dove posso trovarla vi sarei grato se me lo comunicaste. Vi ringrazio anticipatamente e confido in voi. Fabio - (NA) - tel. - Mail: *fabio.raffone@tin.it*

CERCO manuale del RTx Kenwood TR 7850 FM 143-148MHz. Domenico - (AT) - tel. 0141.968363 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CERCO manuale di istruzioni (e possibilmente anche di servizio) del ricevitore-scanner Kenwood RZ1 - Anche in fotocopia. Grazie dell'attenzione. Roberto - (VE) - tel. - Mail: *robarina@tin.it*

CERCO manuale di istruzioni (e possibilmente anche di servizio) del ricevitore Kenwood RZ-1 anche fotocopia. Roberto - (VE) - tel. 328.2147489 - Mail: *robarina@tin.it*

CERCO manuale in italiano del KENWOOD TS850 anche in fotocopie previo rimborso spese. Alessandro - (BO) - tel. - Mail: *dog@libero.it*

CERCO manuali UNA OHM provavalvole GB24A. ricetr. ERE HF200. Inoltre manuali di servizio ICOM IC-217E e IC-471E. Luciano - (NA) - tel. 081.5711864 - Mail: *fiorluc@libero.it*

CERCO pc portatile con scheda modem e cd rom a buon prezzo. Eventualmente permuta con mio scanner yaesu vr 500 Inviare offerte via e-mail. '73 a tutti Francesco - (NO) - tel. - Mail: *francetp@libero.it*

CERCO ricevitore AOR5000. Alberto - (BA) - tel. 347.3762001 - Mail: *3385752371@tim.it*

CERCO ricevitore Grundig Satellit 650 International. Acquisto solo se in condizioni perfette. Roberto - (VE) - tel. - Mail: *robarina@tin.it*

CERCO RICEVITORE HF ECONOMICO PER INIZIO ATTIVITA' DI RADIOASCOLTO......CONTATTI VIA E-MAIL Dominici - (TO) - tel. - Mail: *maverik_74@hotmail.com*

CERCO ricevitore Trio 9R-59DS solo se in buono stato e non manomesso. Risposte su e-mail. Grazie. Ik1hxn - (CN) - tel. - Mail: *ik1hxn@virgilio.it*

CERCO RX SONY PRO-80 solo se in ottime condizioni. scrivere a valegari@tiscali.it ; cell 338.8187274 Valerio - (CT) - tel. - Mail: *valegari@tiscali.it*

CERCO salve sono alla ricerca di un appararati ricetrasmettiiore di nime glaxi pluto possibilmente usato se potreste inviarmi delle notizie sarei interessato all'aquisto a presto. cordiali saluti alberto Alberto - (CE) - tel. - Mail: *albertodaniele368@msn.com*

CERCO SOFTWARE DI GESTIONE KENWOOD TS 870 E INTERFACCIA IF-232C Pask - (TO) - tel. - Mail: *palup@tin.it*

CERCO standard c 550/558 cerco in buone condizioni con scheda toni, anche solo corpo radio, a prezzo decente. Risposte via mail, complete di richiesta monetaria Mauro - (BS) - tel. 348/5115375 - Mail: *iw2jrl@libero.it*

CERCO trasformatore con ingresso 220 volt uscita 2400 volt 1 ampere o similari. Vincenzo - (BA) - tel. 349.6757630 - Mail: *vincetuono@inwind.it*

CERCO una ricetrasmettitore veicolare Kenwood TM-251 complete di DTMF e CTCSS Papale - (CE) - tel. - Mail: *ceompe@libero.it*

CERCO visore notturno russo Baigish 6 simile al B6 Intruder C-349-1972157. Fax 0971.34728 Enzo Vincenzo - (PZ) - tel. 349.1972157 - Mail: *mercatino@elflash.it*

COMPRO GRID DIP METER, USATO FUNZIONANTE. Leonello - (RA) - tel. 328.2112648 - Mail: *casaccia2@inwind.it*

COMPRO materiale Western Electric: apparecchi, amplificatori, trasformatori, altoparlanti. Cataldo - (BR) - tel. - Mail: *cataldodurso@tiscali.it*

COMPRO modelli in buono stato di ricetrasmittenti del gruppo Prod-el, OTE e radio militari! Andrea - (VR) - tel. 349/7129455 - Mail: *giuliano.macaccaro@tin.it*

SCAMBIO

SCAMBIO O VENDO TS940SAT CON FT100D—IC746 VENDO A 850EURO APPARATO IN BUONO STATO CON MANUALE IN ITALIANO E IN INGLESE FOTOCOPIA CON MICRO TURNER +3 73 DE IZ5CMI Alexv - (LI) - tel. 0586422368 - Mail: *iz5cmi@inwind.it*

inserimento annunci OnLine su: www.elettronicaflash.it/mercatino/

Il Mercatino Postale è un servizio gratuito al quale non sono ammesse le Ditte. Scrivere in stampatello una lettera per ogni casella (compresi gli spazi). Gli annunci che non dovessero rientrare nello spazio previsto dal modulo andranno ripartiti su più moduli. Gli annunci illeggibili, privi di recapito e ripetuti più volte verranno cestinati. Grazie per la collaborazione.

Compilare esclusivamente le voci che si desidera siano pubblicate.

Nome ____________ Cognome ____________

Indirizzo ____________

C.A.P. ________ Città ____________

Tel n° ________ E-mail ________ Abbonato: Sì ❑ No ❑ **Riv. n°224**

- *Il trattamento dei dati forniti sarà effettuato per l'esclusivo adempimento della pubblicazione dell'annuncio sulla Rivista, e nel rispetto della Legge 675/96 sulla tutela dei dati personali;*
- *Oltre che per la suddetta finalità il trattamento potrà essere effettuato anche tramite informazione interattiva tramite il sito Internet www.elettronicaflash.it;*
- *Potranno essere esercitati i diritti di cui all'art. 13 della Legge 675/96;*
- *Il titolare del trattamento è lo Studio Allen Goodman S.r.l.u.*

Per preso visione ed espresso consenso *(firma)*

Ove non si desiderasse il trattamento interattivo via Internet barrare la casella ❑

spedire in busta chiusa a: **Mercatino postale - c/o Elettronica FLASH- via dell'Arcoveggio, 118/2 - 40129 Bologna**, oppure inviare via Fax allo **051.32.85.80** o inoltrare via e-mail all'indirizzo **redazione@elettronicaflash.it**

elettronica flash

n° 224 - Febbraio 2003

Editore:
Studio Allen Goodman S.r.l.u.
Via Chiesa, 18/2°
40057 Granarolo dell'Emilia (Bologna)

Redazione ed indirizzo per invio materiali:
Via dell'Arcoveggio 118/2° - 40129 Bologna
Tel. 051 325004 - Fax 051 328580
URL: **http://elettronicaflash.it**
E-mail: **elettronicaflash@elettronicaflash.it**

Fondatore e Direttore fino al 2002:
rag. Giacomo Marafioti

Direttore responsabile:
Lucio Ardito, iw4egw

Grafica e impaginazione:
Omega Graphics snc - Via Ferrarese 67 - Bologna

Stampa:
Cantelli Rotoweb - Castel Maggiore (BO)

Distributore per l'Italia:
DeADIS S.r.l. - V.le Sarca, 235 - 20126 Milano

Pubblicità e Amministrazione:
Studio Allen Goodman S.r.l.u.
Via dell'Arcoveggio 118/2°
40129 Bologna
Tel. 051.325004 - Fax 051.328580

Servizio ai lettori:

	Italia e Comunità Europea	Estero
Copia singola	€ 4,00	
Arretrato (spese postali incluse)	€ 6,20	€ 9,30
Abbonamento "STANDARD"	*€ 42,00	€ 52,00
Abbonamento "ESPRESSO"	€ 52,00	€ 68,00
Cambio indirizzo	gratuito	

*fino al 28 febbraio 2003 prezzo promozionale: € 35,00

Pagamenti:
Italia - a mezzo c/c postale n° 34977611 intestato a:
Studio Allen Goodman srlu
oppure Assegno circolare o personale, vaglia o francobolli

Indice degli inserzionisti